

# Análisis de la relación volumen-resultado en la cirugía de cáncer digestivo

Informes de evaluación de tecnologías sanitarias

**INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN**



MINISTERIO  
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
DE TECNOLOGÍAS Y PRÁCTICAS SANITARIAS



Generalitat  
de Catalunya

Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació  
Sanitàries de Catalunya



# Análisis de la relación volumen-resultado en la cirugía de cáncer digestivo

Informes de evaluación de tecnologías sanitarias

**INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN**

Análisis de la relación volumen-resultado en la cirugía de cáncer digestivo / Laura Muñoz Ortiz, Elisa Puigdomènech Puig, Mireia Espallargues Carreras.. — Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Ministerio de Sanidad. 2021. — 98 p; 24 cm. — (Colección: Informes, estudios e investigación / Ministerio de Sanidad. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias)

1. Aparato digestivo--Cáncer 2. Aparato digestivo--Cirugía

I. España. Ministerio de Sanidad II. Cataluña. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya

III. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya

Para citar este informe:

Muñoz L, Puigdomènech E, Espallargues M. Análisis de la relación volumen-resultado en la cirugía de cáncer digestivo. Madrid: Ministerio de Sanidad. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya; 2021. (Colección: Informes, estudios e investigación / Ministerio de Sanidad. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias).

© Ministerio de Sanidad

© Generalitat de Catalunya. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya.

Editan:

Ministerio de Sanidad

Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

Maquetación: Entitat Autònoma del Diari Oficial i de Publicacions

Diseño: Ministerio de Sanidad

Nipo: en tramitación

Este documento puede ser reproducido parcial o totalmente para su uso no comercial, siempre que se cite explícitamente su procedencia.

# Análisis de la relación volumen-resultado en la cirugía de cáncer digestivo

Informes de evaluación de tecnologías sanitarias

**INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN**



MINISTERIO  
DE SANIDAD



RED ESPAÑOLA DE AGENCIAS DE EVALUACIÓN  
de Tecnologías y Prácticas de Atención Primaria de Salud



**Generalitat  
de Catalunya** Salut/

Agència de Qualitat i Avaluació  
Sanitàries de Catalunya



# Información preliminar

## Autoría

**Laura Muñoz.** Estadística. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas (REDISSEC).

**Elisa Puigdomènech Puig.** Licenciada en Biología, máster en Salud Pública. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas (REDISSEC).

**Mireia Espallargues Carreras.** Licenciada en Medicina y Cirugía, especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas (REDISSEC).

## *Otros participantes*

**Marta Millaret Senpau.** Documentalista. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

**Júlia López Valero.** Apoyo administrativo y obtención de la documentación. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

## Revisores externos

**Ricardo Frago Montanuy.** Licenciado en Medicina y Cirugía. Doctor en Biomedicina. Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), Badalona.

**Josep A Espinàs Piñol.** Licenciado en Medicina y Cirugía. Doctor. Institut Català d'Oncologia, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), Pla Director d'Oncologia.

## Coordinación

**Coordinación técnica:** Mireia Espallargues y Jillian Reynolds. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

**Coordinación administrativa:** Arantxa Romero. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya (AQuAS), Departament de Salut. Generalitat de Catalunya.

## Agradecimientos

Este informe de evaluación se ha sometido a un proceso de revisión externa. La Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya agradece a Ricardo Frago Montanuy (Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), Badalona) y Josep A Espinàs Piñol (Institut Català d'Oncologia, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), Pla Director d'Oncologia) por su colaboración y los comentarios aportados.

## Declaración de conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés que puedan competir con el interés primario y los objetivos de este informe e influir en su juicio profesional al respecto.

Este documento ha sido realizado por la Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya en el marco de la financiación del Ministerio de Sanidad para el desarrollo de las actividades del Plan Anual de Trabajo de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias y Prestaciones del SNS, aprobado en el Pleno del Consejo Interterritorial del SNS de 15 de noviembre de 2018, conforme con el Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de diciembre de 2018.



# ÍNDICE

RESUMEN	15
ENGLISH ABSTRACT	19
RESUM EN CATALÀ	23
INTRODUCCIÓN	27
JUSTIFICACIÓN	35
OBJETIVOS	37
METODOLOGÍA	39
RESULTADOS	43
DISCUSIÓN	81
LIMITACIONES	87
CONCLUSIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	91

# Índice de tabla

<b>Tabla 1.</b> Incidencia estimada de los tumores más frecuentes a nivel mundial (2018) y español (2020). Ambos sexos.	28
Tabla 2. Prevalencia estimada a 5 años de los tumores más prevalentes en población general a nivel mundial (2018) y español (2018). Ambos sexos.	29
Tabla 3. Mortalidad por cáncer a nivel mundial (2018) y en España (2018). Ambos sexos.	30
Tabla 4. Mortalidad por tumores y por sexo en España (2018).	31
Tabla 5. Supervivencia observada (%) y neta (%) a 5 años de los tumores más frecuentes en España por sexo.	32
Tabla 6. Relación de diagnósticos y procedimientos clínicos (principales y secundarios).	41
Tabla 7. Intervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).	43
Tabla 8. Características de los pacientes sometidos a una primera intervención de cáncer digestivo (2013-2016).	45
Tabla 9. Reintervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).	48
Tabla 10. Características de los pacientes reintervenidos de cáncer digestivo (2013-2016).	49
Tabla 11. Pacientes que mueren en el hospital durante el periodo de estudio (2013-2016).	52
Tabla 12. Características de los pacientes que mueren en el hospital (2013-2016).	53
Tabla 13. Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 1: punto de corte utilizado en otros estudios.	60
Tabla 14. Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 2: Punto de corte en base a terciles.	62

Tabla 15. Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 3: Punto de corte que maximiza la sensibilidad y la especificidad para la mortalidad intrahospitalaria.	64
Tabla 16. Estancia mediana hospitalaria (en días) durante el periodo de estudio (2013-2016).	66
Tabla 17. Estancia mediana hospitalaria (en días) en función de las características de los pacientes (2013-2016).	68
Tabla 18. Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 1: punto de corte utilizado en otros estudios.	75
Tabla 19. Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 2: Punto de corte en base a terciles.	77
Tabla 20. Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 3: Punto de corte que maximiza la sensibilidad y la especificidad para la estancia hospitalaria.	79
Tabla 21. Número de intervenciones anuales recomendable por centro obtenido con cada una de las estrategias.	80

# Índice de figuras

Figura 1. Intervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).	44
Figura 2. Intervenciones realizadas por sexo.	46
Figura 3. Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes intervenidos.	47
Figura 4. Reintervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).	48
Figura 5. Reintervenciones realizadas por sexo.	50
Figura 6. Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes reintervenidos.	51
Figura 7. Pacientes que mueren en el hospital durante el periodo de estudio (2013-2016).	52
Figura 8. Pacientes que mueren en el hospital por sexo.	54
Figura 9. Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes que mueren en el hospital.	55
Figura 10. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de esófago.	56
Figura 11. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de estómago.	56
Figura 12. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de páncreas.	57
Figura 13. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario).	57
Figura 14. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (metástasis hepática).	58
Figura 15. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario + metástasis hepática).	58

Figura 16. Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de recto.	59
Figura 17. Estancia mediana hospitalaria (en días) de la cirugía oncológica digestiva durante el periodo de estudio (2013-2016).	67
Figura 18. Estancia mediana hospitalaria por sexo.	69
Figura 19. Estancia mediana hospitalaria por grupos de edad.	70
Figura 20. Estancia mediana hospitalaria en función del índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90).	70
Figura 21. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de esófago.	71
Figura 22. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de estómago.	72
Figura 23. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de páncreas.	72
Figura 24. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario).	73
Figura 25. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (metástasis hepática).	73
Figura 26. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario + metástasis hepática).	74
Figura 27. Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de recto.	74

# ABREVIATURAS

SNS	Sistema Nacional de Salud
CMBDAH	Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria
SEOM	Sociedad Española de Oncología Médica
INE	Instituto Nacional de Estadística
SISCAT	Sistema sanitario integral de utilización pública de Cataluña
CIE-9-MC	Clasificación Internacional de Enfermedades-Versión 9-Modificación Clínica
SIDA	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
DE	Desviación Estándar
P25	Percentil 25
P75	Percentil 75
Mín	Mínimo
Máx	Máximo
RV5-95	Razón de Variación entre el percentil 5 y 95
OR	Odds Ratio
IC95 %	Intervalo de Confianza al 95 %
HR	Hazard Ratio

# RESUMEN

## Introducción

A nivel mundial, el cáncer sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Entre los diez cánceres con mayor incidencia a nivel mundial se encuentran los cánceres digestivos de colon, estómago, hígado y esófago, y a nivel español encontramos el cáncer colorrectal, de estómago, de páncreas y de hígado. Tanto en hombres como en mujeres, la mortalidad por cáncer digestivo se sitúa entre las 10 primeras posiciones, siendo el colorrectal el más frecuente.

A pesar de las ventajas y desventajas que existen en relación con la centralización de las intervenciones quirúrgicas de cáncer digestivo, el impacto en los resultados del número de casos tratados es incierto para algunos tipos de cáncer. Para ciertos cánceres digestivos como el rectal, cuantos más casos anuales se realizan, mejores resultados quirúrgicos se obtienen. Sin embargo, esta relación debe ser estudiada en otros tipos de cánceres digestivos para así conocer si existe una necesidad real de centralizar a los pacientes con este tipo de cáncer y determinar si es el número de casos tratados en un hospital o bien el cirujano el principal factor predictivo de los resultados.

## Objetivo

El objeto general del análisis es conocer el número de intervenciones anuales de cáncer oncológico digestivo recomendable por centro que favorezcan los resultados en salud (mortalidad intrahospitalaria y reintervenciones) y de eficiencia (estancia hospitalaria) para los pacientes intervenidos en el periodo 2013-2016 en los centros pertenecientes al Sistema Nacional de Salud (SNS).

## Metodología

Estudio observacional de cohortes retrospectivo cuya fuente de información fue el conjunto mínimo básico de datos al alta hospitalaria (CMBDAH) de los años 2013-2016 a nivel español. Se incluyeron pacientes de 18 o más

años de edad intervenidos quirúrgicamente de cáncer digestivo (esófago, estómago, hígado, páncreas y recto) en la red de hospitales del Sistema Nacional de Salud. Se recogieron: edad, sexo, diagnósticos y procedimientos principal y secundarios (índice de comorbilidad de Charlson). Se recogieron también los indicadores de reintervenciones, mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria (en días). Se calculó el promedio de primeras intervenciones por año de cada centro y estos se clasificaron en grupos (bajo, medio y alto) en función del número de procedimientos anuales de cada cáncer digestivo. Para determinar los puntos de corte de estos grupos se siguieron tres estrategias distintas: siguiendo las recomendaciones de otros estudios similares del mismo ámbito, categorizando los datos del presente estudio en terciles y calculando el punto de corte con máxima sensibilidad y especificidad de los datos del estudio. El análisis estadístico se realizó de manera independiente para cada uno de los cánceres digestivos. Así, para cada cáncer se realizó un análisis descriptivo univariante de todas las variables y posteriormente un análisis bivariante entre los indicadores (variables dependientes) y las características de los pacientes, y también entre los indicadores y la variable que recoge el volumen de los centros. Finalmente se ajustó un modelo multivariante de regresión logística para cada uno de los indicadores como variable dependiente, el volumen del centro como variable independiente de interés y las características de los pacientes como covariables. Para evaluar tendencias durante el periodo de estudio se realizó un test estadístico de tendencia de Chi-cuadrado. Finalmente, para estudiar la variabilidad entre centros se construyeron gráficos de puntos para mostrar el número de intervenciones anuales de cada hospital en función de la variable volumen del centro.

## Resultados

### Intervenciones oncológicas digestivas

Durante el periodo de estudio se realizaron 1.413 intervenciones de cáncer de esófago, 10.585 de estómago, 4.506 de páncreas, 7.684 de tumor hepático primario, 6.855 de metástasis hepática y 29.474 de recto. Todas las neoplasias mostraron un mayor número de intervenciones en hombres que en mujeres y la edad media se situó por encima de los 60 años. La mediana del índice de Charlson de estos pacientes se situó en todas las neoplasias en 2 puntos, excepto en la metástasis hepática que la mediana fue de 7 puntos. Las reintervenciones, durante el periodo de estudio (2013-2016), para todos los cánceres estudiados fue inferior al 10 %. La mayor mortalidad intrahospitalaria la presentó la intervención por cáncer de esófago (11,7 %) y la menor



el cáncer de recto (2,4 %). Las intervenciones de neoplasia de esófago y páncreas fueron las que presentaron más días de estancia hospitalaria (18 y 17 días respectivamente), mientras que las intervenciones de neoplasia de recto e hígado fueron las que presentaron menos (10 días para recto y tumor hepático primario y 7 para metástasis hepática).

## Relación volumen de intervenciones y mortalidad intrahospitalaria

Siguiendo la primera de las estrategias para determinar los grupos de volumen (bajo, medio y alto), se observó que el riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria resultó ser menor de manera estadísticamente significativa para los hospitales de volumen alto respecto a los hospitales de volumen bajo para todos los cánceres digestivos excepto para el cáncer de recto y la metástasis hepática. Al utilizar los puntos de corte resultantes de la división en terciles de la variable volumen de intervenciones anuales (estrategia 2), se observó el mismo resultado que la primera estrategia, exceptuando la metástasis hepática, que no presentó ninguna significación estadística para el riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria. Finalmente, con la última estrategia que tenía en cuenta también la mortalidad intrahospitalaria a la hora de calcular el punto de corte (estrategia 3), se obtuvo que el número de intervenciones anuales recomendable por centro que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria es de más de 4 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 17 para el cáncer de estómago, más de 12 para páncreas, más de 20 para el tumor hepático primario, más de 19 para la metástasis hepática y más de 45 intervenciones anuales por centro para el cáncer de recto. Los hospitales con un volumen bajo de intervenciones oncológicas digestivas presentaron una mayor variabilidad para todos los cánceres estudiados respecto a los hospitales con un volumen medio y alto.

## Relación volumen de intervenciones y estancia hospitalaria

A partir de la primera y segunda estrategia para determinar los puntos de corte y definir los grupos de volumen, se observó que la estancia media hospitalaria resultó ser menor de manera estadísticamente significativa para los hospitales de volumen alto respecto a los hospitales de volumen bajo para todos los cánceres digestivos excepto para el cáncer de recto y la metástasis hepática. Finalmente, con la tercera de las estrategias, se obtuvo

que el número de intervenciones anuales recomendable por centro que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de la estancia hospitalaria es de más de 10 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 18 para el cáncer de estómago, más de 19 para páncreas, más de 28 para el tumor hepático primario, más de 33 para la metástasis hepática y más de 58 intervenciones anuales por centro para el cáncer de recto.

## Relación volumen de intervenciones y reintervenciones

Las reintervenciones, durante el periodo de estudio (2013-2016), para todos los cánceres estudiados fue inferior al 10 %. Esto no ha permitido estudiar la relación entre el volumen y las reintervenciones y únicamente se han descrito.

## Conclusiones

En España existe una asociación negativa entre el número de intervenciones oncológicas digestivas (esófago, estómago, hígado, páncreas y recto) y la mortalidad intrahospitalaria. Para la estancia hospitalaria esta reducción no es tan evidente. Se debe tener en cuenta lo siguiente para determinar un umbral/punto de corte para la concentración de la cirugía oncológica digestiva en el SNS que permita obtener una menor mortalidad intrahospitalaria y/o menor estancia hospitalaria: el punto de corte definido en la bibliografía disponible en nuestro entorno debería actualizarse a la vista de estos resultados (estrategia 1). Con las estrategias 2 (terciles de los datos del presente estudio) y 3 (nivel de máxima sensibilidad y especificidad del presente estudio) se han obtenido resultados similares para la mortalidad intrahospitalaria en todos los cánceres digestivos excepto para recto. Para la estancia hospitalaria solo en la metástasis hepática y en el cáncer de esófago han convergido la estrategia 2 y 3 en un punto de corte similar.

# ENGLISH ABSTRACT

## Introduction

At the global level, cancer remains one of the main causes of morbidity and mortality. Among the ten cancers with the highest incidence in the world, the following digestive cancers: colon, stomach, liver and esophagus are included; and in Spain colorectal, stomach, pancreatic and liver cancer. In both men and women, mortality from digestive cancer is among the top 10, with colorectal cancer being the most frequent. Despite the advantages and disadvantages that exist in relation to the centralization of digestive cancer surgical interventions, the impact on the results of the number of cases treated is uncertain for some types of cancer. For certain digestive cancers such as rectal cancer, the more annual cases are performed, the better surgical results are obtained, but this relationship should be studied in other types of digestive cancers to see if there is a real need to centralize patients with this type of cancer and assess whether it is the number of cases treated in a hospital or is the surgeon the main predictive factor of the results.

## Objective

The general objective of this report is to know the number of recommended annual interventions of digestive cancer by center that favor health outcomes (inpatient mortality and reinterventions) and efficiency (hospital stay) for patients who underwent cancer surgery in the period 2013-2016 in the centres belonging to the National Health System (SNS in Spanish).

## Methodology

Observational retrospective cohort study. The source of information was the basic minimum data set for hospital discharge (CMBDAH) for the years 2013-2016 at the Spanish level. Patients aged 18 and over who underwent surgery for digestive cancer (esophagus, stomach, liver, pancreas and rectum) were included in the National Health System hospital network. The following data were collected: age, sex and main and secondary diagnoses

and procedures (Charlson comorbidity index). Indicators of reinterventions, in-hospital mortality and hospital stay (in days) were also collected. The average number of first interventions per year in each institution was calculated and hospitals were classified into groups (low, medium and high) depending on the number of procedures per year for each digestive cancer. To define the cut-off points of these groups, three different strategies were followed: following the recommendations of other similar studies in the same field, categorizing the data of this study in tertiles and calculating the cut-off point with the maximum sensitivity and specificity of the study data. The statistical analysis was performed independently for each of the digestive cancers. Thus, for each cancer, a univariate descriptive analysis of all the variables was performed, followed by a bivariate analysis between the indicators (dependent variables) and the characteristics of the patients, and also between the indicators and the variable that collects the volume of the centres. Finally, a multivariate logistic regression model was adjusted for each of the indicators as a dependent variable, the volume of the center as an independent variable of interest and the characteristics of the patients as covariates. To evaluate trends during the study period, a statistical Chi-square trend test was performed. To study the variability between centers, point graphs were constructed to show the number of annual interventions of each hospital according to the variable volume of the center.

## Results

### Digestive oncological interventions

During the study period, 1,413 interventions were performed for esophageal cancer, 10,585 in stomach, 4,506 for pancreas, 7,684 for primary liver tumor, 6,855 for liver metastases and 29,474 for rectum cancer. All neoplasms showed a greater number of interventions in men than in women and the average age was above 60 years old. The median Charlson index of these patients in all neoplasms was at 2 points, except in liver metastases that the median was at 7 points. Reinterventions, during the study period (2013-2016), for all the cancers studied were less than 10 %. The highest mortality in hospitals was caused by esophageal cancer (11.7 %) and the lowest by rectal cancer (2.4 %). The interventions of esophageal and pancreatic neoplasia were those that presented more days of hospital stay (18 and 17 days respectively), while the interventions of rectal and liver neoplasia were those that presented less (10 days for rectum and primary liver tumor and 7 days for liver metastasis).

## Volume ratio of interventions and inhospital mortality

Following the first of the strategies to determine the volume groups (low, medium and high), it was observed that the adjusted risk of in-hospital mortality was found to be statistically less significant for high volume hospitals compared to low volume hospitals for all digestive cancers, except for rectal cancer and liver metastases. By using the cut-off points resulting from the division into thirds of the variable volume of annual interventions (strategy 2), the same result was observed as in the first strategy, with the exception of liver metastases which had no statistical significance for the adjusted risk of in-hospital mortality. Finally, with the latest strategy that also took into account in-hospital mortality when calculating the cut-off point (strategy 3), it was found that the number of recommended annual interventions per center that allows us to say that there will be a statistically significant decrease in in-hospital mortality is more than 4 interventions per center per year for esophageal cancer, more than 17 for stomach cancer, more than 12 for pancreas, more than 20 for primary liver tumor, more than 19 for liver metastases and more than 45 interventions per centre per year for rectal cancer. The hospitals with a low volume of digestive oncological interventions presented a greater variability for all the cancers studied in relation to medium and high volume hospitals.

## Volume of interventions and hospital stay relationship

Starting from the first and second strategy to define the cutting points and the volume groups, the median hospital stay was found to be statistically significantly lower for high volume hospitals compared to low volume hospitals for all digestive cancers except for rectal cancer and liver metastases. Finally, with the third strategy, it was found that the number of recommended annual interventions per center that allows us to say that there will be a statistically significant decrease in hospital stay is more than 10 interventions per year per center for esophageal cancer, more than 18 for stomach cancer, more than 19 for pancreas, more than 28 for primary liver tumor, more than 33 for liver metastases and more than 58 interventions per center per year for rectal cancer.

## Volume of interventions and reinterventions ratio

Reinterventions, during the study period (2013-2016), for all the cancers studied were less than 10 %. Consequently, we were not able to study the

relationship between volume and reinterventions and it has only been described.

## Conclusions

In Spain there is a negative association between the number of digestive oncological interventions (esophagus, stomach, liver, pancreas and rectum) and in-hospital mortality. For hospital stay this reduction is not so evident. In order to determine a threshold/cut-off point for the concentration of digestive oncological surgery in the SNS that allows a lower mortality in hospital and/or a lower hospital stay, this should be taken into account: the cut-off point defined in the literature available in our environment should be updated in the light of these results (strategy 1). Similar results for inpatient mortality have been obtained with strategies 2 (tertiary data from this study) and 3 (maximum sensitivity level and specificity of this study). Similar results have been obtained for in-hospital mortality in all digestive cancers except for rectum. Regarding hospital stay, only in liver metastasis and in esophageal cancer strategies 2 and 3 have converged at a similar cut-off point.

# RESUM EN CATALÀ

## Introducció

A nivell mundial, el càncer continua sent una de les causes principals de morbiditat i mortalitat. Entre els deu càncers amb una incidència més alta, a nivell mundial trobem els càncers digestius de còlon, estómac, fetge i esòfag, mentre que a nivell espanyol trobem el càncer colorectal, d'estómac, de pàncrees i de fetge. Tant en homes com en dones, la mortalitat per càncer digestiu se situa entre les 10 primeres posicions, amb el càncer colorectal com a més freqüent.

Tot i els avantatges i desavantatges que existeixen en relació amb la centralització de les intervencions quirúrgiques de càncer digestiu, l'impacte en els resultats del número de casos tractats és incert en alguns tipus de càncer. En alguns càncers digestius com ara el rectal, com més casos anuals es duen a terme millors resultats s'obtenen, però aquesta relació ha d'estudiar-se en altres tipus de càncers digestius per així saber si existeix una necessitat real de centralitzar els pacients amb aquest tipus de càncer i determinar si és el número de casos tractats en un hospital o bé el cirurgia el factor principal predictiu de resultats.

## Objectiu

L'objectiu general de l'anàlisi és conèixer el número d'intervencions anuals de càncer oncològic digestiu recomanable per centre que afavoreixi els resultats en salut (mortalitat intrahospitalària i reintervencions) i d'eficiència (estada hospitalària) per als pacients intervinguts en el període 2013-2016 als centres que formen part del Sistema Nacional de Salut (SNS).

## Metodologia

Estudi observacional de cohorts retrospectiu la font d'informació del qual va ser el conjunt mínim bàsic de dades a l'alta hospitalària (CMBDAH) dels anys 2013-2016 a nivell espanyol. S'hi van incloure pacients de 18 anys o més d'edat intervinguts quirúrgicament de càncer digestiu (esòfag, estómac,

fetge, pàncrees i recte) de la xarxa d'hospitals del Sistema Nacional de Salut. Es van recollir: edat, sexe, diagnòstics i procediments principal i secundaris (índex de comorbiditat de Charlson). També es van recollir els indicadors de reintervencions, mortalitat intrahospitalària i estada hospitalària (en dies). Es va calcular la mitjana de primeres intervencions per any de cada centre i es van classificar en grups (baix, mitjà i alt) en funció del número de procediments anuals de cada càncer digestiu. Per determinar els punts de tall d'aquests grups es van seguir tres estratègies diferents: seguint les recomanacions d'altres estudis similars del mateix àmbits, categoritzant les dades d'aquest estudi en tercils i calculant el punt de tall amb màxima sensibilitat i especificitat de les dades de l'estudi. L'anàlisi estadística es va dur a terme de manera independent per cada un dels càncers digestius. Així, per cada càncer es va dur a terme una anàlisi descriptiva univariant de totes les variables i posteriorment una anàlisi bivariant entre els indicadors (variables dependents) i les característiques dels pacients, i també entre els indicadors i la variable que recull el volum dels centres. Finalment es va ajustar un model multivariant de regressió logística per a cada un dels indicadors com a variable dependent, el volum del centre com a variable independent d'interès i les característiques dels pacients com a covariables. Per avaluar tendències durant el període d'estudi es va dur a terme un test estadístic de tendència de khi quadrat. Finalment, per estudiar la variabilitat entre centres es van construir gràfiques de punts per mostrar el número d'intervencions anuals de cada hospital en funció de la variable volum del centre.

## Resultats

### Intervencions oncològiques digestives

Durant el període d'estudi es van dur a terme 1.413 intervencions de càncer d'esòfag, 10.585 d'estómac, 4.506 de pàncrees, 7.684 de tumor hepàtic primari, 6.855 de metàstasi hepàtica i 29.474 de recte. Totes les neoplàsies van mostrar un número més alt d'intervencions en homes que en dones i la mitjana d'edat es va situar per sobre dels 60 anys. La mediana de l'índex de Charlson d'aquests pacients es va situar en totes les neoplàsies en 2 punts, excepte en la metàstasi hepàtica, en què la mediana va ser de 7 punts. Les reintervencions durant el període d'estudi (2013-2016) per a tots els càncers estudiats va ser inferior al 10 %. La mortalitat intrahospitalària més alta va ser en la intervenció per càncer d'esòfag (11,7 %) i la més baixa per càncer de recte (2,4 %). Les intervencions de neoplàsia d'esòfag i de pàncrees van ser les que van presentar més dies d'estada hospitalària (18 i 17 dies respec-



tivament), mentre que les intervencions de neoplàsia de recte i de fetge van ser les que en van presentar menys (10 dies per recte i tumor hepàtic primari i 7 dies per metàstasi hepàtica).

## Relació volum d'intervencions i mortalitat intrahospitalària

Seguint la primera estratègia per determinar els grups de volum (baix, mitjà i alt), es va observar que el risc ajustat de mortalitat intrahospitalària va ser més baix de manera estadísticament significativa en els hospitals de volum alt respecte als hospitals de volum baix en tots els càncers digestius, excepte el càncer de recte i la metàstasi hepàtica. En utilitzar els punts de tall resultants de la divisió en tercils de la variable volum d'intervencions anuals (estratègia 2) es va observar el mateix resultat que en la primera estratègia, exceptuant la metàstasi hepàtica, que no va presentar cap significació estadística pel risc ajustat de mortalitat intrahospitalària. Finalment, amb l'última estratègia que tenia en compte també la mortalitat intrahospitalària a l'hora de calcular el punt de tall (estratègia 3), es va obtenir que el número d'intervencions anuals recomanable per centre que ens permet afirmar que es va produir una disminució estadísticament significativa de la mortalitat intrahospitalària és de més de 4 intervencions anuals per centre en el cas del càncer d'esòfag, més de 17 pel càncer d'estómac, més de 12 pel de pàncrees, més de 20 pel tumor hepàtic primari, més de 19 per la metàstasi hepàtica i més de 45 intervencions anuals per centre pel càncer de recte. Els hospitals amb un volum baix d'intervencions oncològiques digestives van presentar una variabilitat més alta en tots els càncers estudiats respecte als hospitals amb un volum mitjà i alt.

## Relació volum d'intervencions i estada hospitalària

A partir de la primera i segona estratègia per determinar els punts de tall i definir els grups de volum, es va observar que l'estada mediana hospitalària va ser més baixa de manera estadísticament significativa pels hospitals de volum alt respecte als hospitals de volum baix per tots els càncers digestius, excepte pel càncer de recte i la metàstasi hepàtica. Finalment, amb la tercera estratègia es va obtenir que el número d'intervencions anuals recomanable per centre que ens permet afirmar que es produirà una disminució estadísticament significativa de l'estada hospitalària és de més de 10 intervencions anuals per centre pel càncer d'esòfag, més de 18 pel càncer d'estómac, més de 19 pel de pàncrees, més de 28 pel tumor hepàtic primari, més de 33 per

la metàstasi hepàtica i més de 58 intervencions anuals per centre pel càncer de recte.

## Relació volum d'intervencions i reintervencions

Les reintervencions durant el període d'estudi (2013-2016) en tots els càncers estudiats va ser inferior al 10 %. Aquest fet no ha permès estudiar la relació entre el volum i les reintervencions i només s'han descrit.

## Conclusions

A Espanya existeix una associació negativa entre el número d'intervencions oncològiques digestives (esòfag, estómac, fetge, pàncrees i recte) i la mortalitat intrahospitalària. En el cas de l'estada hospitalària aquesta reducció no és tan evident. Per determinar un llindar / punt de tall per a la concentració de la cirurgia oncològica digestiva al SNS que permeti obtenir una mortalitat intrahospitalària i/o una estada hospitalària més baixes s'ha de tenir en compte el següent: el punt de tall definit a la bibliografia disponible al nostre entorn s'hauria d'actualitzar segons aquests resultats (estratègia 1). Amb les estratègies 2 (tercils de les dades d'aquest estudi) i 3 (nivell de màxima sensibilitat i especificitat d'aquest estudi) s'han obtingut resultats similars per a la mortalitat intrahospitalària en tots els càncers digestius excepte per a recte. En el cas de l'estada hospitalària només en la metàstasi hepàtica i en el càncer d'esòfag ha convergit l'estratègia 2 i 3 en un punt de tall similar.

# INTRODUCCIÓN

## Epidemiología del cáncer digestivo

A nivel mundial el cáncer sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. Los proyectos EUCAN y GLOBOCAN estimaron 14 millones de nuevos casos en el mundo (SEOM, 2018), siendo los más frecuentemente diagnosticados los de pulmón, mama, colorrectal, próstata, estómago e hígado. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, los tumores supusieron la segunda causa de muerte en España en 2018 (la primera causa en hombres) después de las enfermedades del sistema circulatorio (INE, 2018). Los tumores responsables de mayor mortalidad fueron el cáncer de colon y el cáncer de bronquios y pulmón (INE, 2018).

# Incidencia

En la tabla 1 se muestran los diez cánceres con mayor incidencia (número de casos nuevos de cáncer en una población en un periodo de tiempo determinado) a nivel mundial y español. Los cánceres más frecuentemente diagnosticados a nivel mundial fueron los de pulmón, mama, colorrectal, próstata y estómago, mientras que a nivel español fueron el colorrectal, próstata, mama, pulmón y vejiga. Según los datos de GLOBOCAN 2018 (Global Cancer Observatory, 2018), cuatro tipos de cáncer digestivo (colon, estómago, hígado y esófago) se encuentran entre los diez cánceres con mayor incidencia a nivel mundial. A nivel español, son cuatro los cánceres digestivos (colorrectal, páncreas, estómago e hígado) que se encuentran entre los diez con mayor incidencia (REDECAN, 2020).

**Tabla 1.** Incidencia estimada de los tumores más frecuentes a nivel mundial (2018) y español (2020). Ambos sexos.

Mundial (2018)		España (2020)	
Pulmón	2.093.876	Colorrectal	44.231
Mama	2.088.849	Próstata	35.126
Colorrectal	1.800.977	Mama	32.953
Próstata	1.276.106	Pulmón	29.638
Estómago	1.033.701	Vejiga	22.350
Hígado	841.080	Linfoma no Hodgkin	9.188
Esófago	572.034	Páncreas	8.338
Cérvix uterino	569.847	Estómago	7.577
Tiroides	567.233	Riñón (sin pelvis)	7.300
Vejiga	549.393	Hígado	6.595

En gris, cánceres digestivos.

Fuente: Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN) y Global Cancer Observatory (GLOBOCAN).

En España, la incidencia de los diferentes tumores difiere en función del sexo. En 2020 los tumores de próstata, colorrectal, pulmón, vejiga urinaria, riñón (sin pelvis), hígado, linfoma no Hodgkin, estómago, páncreas y leucemias fueron los 10 más incidentes en hombres; y mama, colorrectal, pulmón, útero, vejiga urinaria, linfoma no Hodgkin, tiroides, páncreas, ovario y melanoma de piel en mujeres (REDECAN, 2020).

# Prevalencia

En relación con la prevalencia (proporción de la población con una determinada enfermedad en un periodo o momento concreto) a 5 años, los tumores más prevalentes en la población general para el año 2018 se detallan en la Tabla 2. Los cánceres con una mayor prevalencia a nivel mundial fueron los de mama, próstata, colorrectal, pulmón y tiroides; mientras que a nivel español fueron los de mama, próstata, colorrectal, vejiga y pulmón.

**Tabla 2.** Prevalencia estimada a 5 años de los tumores más prevalentes en población general a nivel mundial (2018) y español (2018). Ambos sexos.

Mundial (2018)		España (2018)	
Mama	6.875.099	Mama	129.928
Próstata	3.724.658	Próstata	106.941
Colorrectal	4.789.635	Colorrectal	105.714
Pulmón	2.129.694	Vejiga	59.010
Tiroides	1.997.846	Pulmón	28.833
Vejiga	1.648.482	Útero	25.723
Estómago	1.589.752	Linfoma no Hodgkin	23.098
Cérvix	1.474.265	Riñón	21.584
Linfoma no Hodgkin	1.353.273	Tiroides	19.130
Útero	1.283.348	Melanoma	18.181

En gris, cánceres digestivos.

Fuente: Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN) y Global Cancer Observatory (GLOBOCAN).

# Mortalidad

La mortalidad (número de fallecimientos ocurridos en un periodo de tiempo concreto en una población determinada) por cáncer a nivel mundial y español se detallan en la Tabla 3. A nivel mundial, los cánceres que presentan una mayor mortalidad son los de pulmón, colorrectal, estómago, hígado y mama; a nivel español, los de tráquea, bronquios y pulmón, colorrectal, páncreas, mama y próstata.

**Tabla 3.** Mortalidad por cáncer a nivel mundial (2018) y en España (2018). Ambos sexos.

Mundial (2018)		España (2018)	
Pulmón	1.761.007	Tráquea, bronquios y pulmón	22.153
Colorrectal	880.792	Colorrectal	15.288
Estómago	782.868	Páncreas	7.120
Hígado	781.631	Mama	6.621
Mama	626.679	Próstata	5.841
Esófago	508.585	Hígado y vías biliares	5.141
Páncreas	432.242	Estómago	5.053
Próstata	358.989	Sitios mal definidos y secundarios	4.957
Leucemia	309.006	Tejidos linfáticos, órganos hematopoyéticos y tejidos afines	4.954
		Vejiga	4.400

En gris cánceres digestivos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE) y Global Cancer Observatory (GLOBOCAN).

La mortalidad por cáncer difiere en función del sexo (Tabla 4). En España (2018) los cánceres con mayor mortalidad en hombres fueron tráquea, bronquios y pulmón, colorrectal, próstata, páncreas, hígado y vías biliares y vejiga. En mujeres fueron mama, colorrectal, tráquea, bronquios y pulmón, páncreas y sitios mal definidos y secundarios. Tanto en hombres como en mujeres la mortalidad por cáncer digestivo estaba entre las 10 primeras posiciones, siendo más frecuente el colorrectal.

**Tabla 4.** Mortalidad por tumores y por sexo en España (2018).

	Total		Hombres		Mujeres	
1	Tráquea, bronquios y pulmón	22.153	Tráquea, bronquios y pulmón	17.194	Mama	6.534
2	Colorrectal	15.288	Colorrectal	9.222	Colorrectal	6.066
3	Páncreas	7.120	Próstata	5.841	Tráquea, bronquios y pulmón	4.959
4	Mama	6.621	Páncreas	3.745	Páncreas	3.375
5	Próstata	5.841	Hígado y vías biliares	3.577	Sitios mal definidos y secundarios	2.287
6	Hígado y vías biliares	5.141	Vejiga	3.514	Tejidos linfáticos, órganos hematopoyéticos y tejidos afines	2.255
7	Estómago	5.053	Estómago	3.084	Estómago	1.969
8	Sitios mal definidos y secundarios	4.957	Tejidos linfáticos, órganos hematopoyéticos y tejidos afines	2.699	Ovario	1.949
9	Tejidos linfáticos, órganos hematopoyéticos y tejidos afines	4.954	Sitios mal definidos y secundarios	2.670	Otras partes del útero	1.583
10	Vejiga	4.400	Leucemia	1.912	Hígado y vías biliares	1.564

En gris, cánceres digestivos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

## Supervivencia

La supervivencia hace referencia a la probabilidad de sobrevivir tras un tiempo dado de alta desde el diagnóstico, independientemente de la causa de defunción. Los datos presentados a continuación en la Tabla 5 hacen referencia al sexenio 2008-2013 y provienen de 13 registros de cáncer de la población española (Asturias, Castellón, Ciudad Real, Euskadi, Girona, Gran Canaria, Granada, La Rioja, Mallorca, Murcia, Navarra, Tarragona y Tenerife). A nivel global la supervivencia en hombres fue del 55,3 % y del 61,7 % en mujeres. En relación con los cánceres digestivos, la supervivencia más baja fue para el cáncer de páncreas tanto en hombres como en mujeres; la más alta fue para el de colon.

**Tabla 5.** Supervivencia observada (%) y neta (%) a 5 años de los tumores más frecuentes en España por sexo.

Tipo de cáncer	Hombres		Mujeres	
	Supervivencia observada (%)	Supervivencia neta (%)	Supervivencia observada (%)	Supervivencia neta (%)
Cavidad oral y faringe	34,0	38,2	52,8	57,2
Esófago	11,8	13,1	15,0	15,7
Estómago	23,3	26,0	28,4	30,3
Colon	55,5	63,1	58,8	63,9
Recto	53,3	60,4	58,1	62,7
Hígado	16,4	17,9	15,5	16,2
Vesícula y vías biliares	15,4	21,8	14,0	18,8
Páncreas	6,7	7,2	9,6	10,0
Laringe	52,5	60,0	60,5	66,1
Bronquios y pulmón	11,6	12,7	16,8	17,6
Melanoma cutáneo	75,8	82,3	84,6	88,9
Mama	-	-	78,4	85,5
Cuello uterino	-	-	63,4	65,5
Cuerpo uterino	-	-	68,9	74,0
Ovario y anejos	-	-	38,9	40,9
Próstata	78,9	89,8	-	-
Testículo	86,0	89,2	-	-
Riñón	57,6	64,8	61,6	65,8
Vejiga urinaria	64,9	73,8	69,4	75,9
Encéfalo	20,5	20,8	24,0	24,2
Tiroides	80,9	86,1	89,6	93,1
Linfoma de Hodgkin	77,5	80,6	81,5	82,6
Linfomas no hodgkinianos	55,5	62,4	64,2	68,4
Melanoma múltiple	40,4	44,8	48,2	51,2
Leucemia linfoide crónica	68,3	77,7	74,1	80,7
Leucemia mieloide aguda	18,3	19,2	24,3	24,9
Todos excepto piel no melanoma	48,9	55,3	57,4	61,7

Fuente: Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN); datos sexenio 2008-2013



## Relación entre el volumen de actividad y la calidad asistencial

La mejora de la calidad asistencial es una de las prioridades de las políticas de salud. Además de la promoción y protección de la salud, la detección precoz y la asistencia, la gestión asistencial de pacientes (como por ejemplo el volumen asistencial y la variabilidad en la práctica clínica) tiene efectos en la prevalencia, incidencia y mortalidad (Amato et al. 2013). En relación con la mortalidad, ya en 1979 Luft y colaboradores describieron la relación inversa entre el volumen de intervenciones médicas —no exclusivamente quirúrgicas— y la mortalidad (Luft et al. 1979). Estos resultados han sido examinados en diversos trabajos y en una amplia variedad de procedimientos para medir los determinantes de la calidad asistencial, siendo especialmente importantes en intervenciones no muy comunes y con riesgo elevado de sufrir complicaciones. En Cataluña, a los dos años de la entrada en vigor de la instrucción de reordenación de la atención oncológica de alta especialización (CatSalut. Instrucción 01/2012), ya se observó que la mortalidad intrahospitalaria disminuyó de manera estadísticamente significativa con reducciones de más del 50 % en el cáncer de páncreas, metástasis hepática y recto, llegando al 75 % en la cirugía de cáncer de esófago (Manchón-Walsh P et al. 2016). Mientras que no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad a 30 y 90 días entre centros en las intervenciones de cáncer de esófago, páncreas e hígado para el periodo 2014-2015, el final del periodo analizado (Manchón-Walsh P et al. 2016). Esta reordenación que se llevó a cabo en Cataluña no parece haber afectado en el acceso a este tipo de intervenciones en función del área de residencia del paciente, pero en cambio sí que puede haber ayudado a mejorar la mortalidad intrahospitalaria (Atlas de variaciones del SISCAT, 2017-2018).

Cada vez se está estudiando más la relación volumen-resultado en la atención de los pacientes con cáncer (Stitzenberg et al. 2009); puesto que la calidad asistencial es un factor importante a tener en cuenta en relación con la mejora asistencial de los pacientes que lo sufren (Dikken et al. 2013). En general, el tratamiento quirúrgico del cáncer es un desafío importante para el cirujano. El abordaje terapéutico multidisciplinar requiere en ocasiones de tratamiento quimioradioterápico neoadyuvante y de técnicas quirúrgicas complejas que se pueden asociar a una elevada morbilidad, variable en función del cirujano y centro en el que se realice. En este sentido cobra importancia la concentración de pacientes afectados en unidades de referencia donde operen cirujanos especializados. Tal y como apuntaban Codina-Cazador y Biondo (Codina-Cazador y Biondo, 2015), *‘en la cirugía de cáncer de recto, la experiencia y habilidad del cirujano, la elevada dedicación*

*a esta cirugía, un número constante de casos y la exhaustiva evaluación clínico-radiológica multidisciplinar hace pensar que la centralización de pacientes afectados en unidades de referencia en los que operan cirujanos especializados tendrá efectos en el beneficio clínico del paciente y económico del sistema sanitario'. Por ejemplo, 'las unidades con elevado número de casos permite tener cirujanos experimentados con unos mejores resultados y facilita la formación de otros cirujanos'. De todas maneras, algunos autores temen que la centralización pueda crear problemas de acceso a una parte de los pacientes y que empeoren las disparidades entre aquellos pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas en hospitales de alto volumen y aquellos operados en centros de bajo volumen (Stitzenberg et al. 2009).*

A pesar de las ventajas y desventajas descritas en relación con la centralización, el impacto en los resultados del número de casos tratados es incierto para algunos tipos de cáncer. Aunque para ciertos cánceres digestivos como el rectal, cuantos más casos anuales se realizan mejores resultados quirúrgicos se obtienen, esta relación debe ser estudiada en otros tipos de cáncer digestivo para así conocer si existe una necesidad real de centralizar a los pacientes con cáncer digestivo y determinar si es el número de casos tratados en un hospital o es el cirujano el principal factor predictivo de los resultados (Codina-Cazador y Biondo, 2015).

# JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las intervenciones por cáncer digestivo se están realizando mayoritariamente en hospitales terciarios y secundarios; son pocos los hospitales comarcales que realizan cirugía oncológica digestiva. Este tipo de intervenciones llevan asociadas un elevado grado de complejidad técnica y de morbilidad. Si dichas circunstancias se relacionan con el número de intervenciones realizadas por centro y por cirujano, es posible que la realización de estas intervenciones en hospitales con bajo volumen de casos o por cirujanos con bajo volumen de casos se asocie con un aumento de riesgo de presentar complicaciones postoperatorias y/o un aumento de la mortalidad asociada.

Así, es importante conocer la evidencia disponible favorable o no a la centralización de las intervenciones quirúrgicas del cáncer digestivo en hospitales de referencia con mayor volumen de casos, con el fin de mejorar los resultados en salud (supervivencia, complicaciones, etc.) de los pacientes. Este estudio permitirá hacer una descripción de los indicadores seleccionados en función del número de intervenciones anuales realizadas en pacientes con cáncer digestivo. El presente informe ampliará los datos publicados acerca de la concentración de la cirugía oncológica digestiva durante el periodo 2006-2009 en España y el periodo 2005-2012 en Cataluña (Tebé et al. 2015, Tebé et al. 2017).



# OBJETIVOS

## Objetivo general:

El objeto del análisis es conocer el número de intervenciones anuales de cáncer oncológico digestivo recomendable por centro que favorezca los resultados en salud (mortalidad intrahospitalaria y reintervenciones) y de eficiencia (estancia hospitalaria) para los pacientes intervenidos en el periodo 2013-2016 en los centros pertenecientes al Sistema Nacional de Salud.

## Objetivos específicos:

1. Describir el número de **intervenciones** oncológicas digestivas realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016) para cada uno de los cánceres (esófago, estómago, páncreas, hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática) y recto).
2. Describir el número de **reintervenciones** oncológicas digestivas realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016) para cada uno de los cánceres.
3. Estudiar la **relación entre el volumen de intervenciones por centro y la mortalidad intrahospitalaria** para cada cáncer digestivo.
4. Determinar un **punto de corte** para el número de intervenciones oncológicas digestivas anuales recomendable por centro y por cáncer **que disminuya la mortalidad intrahospitalaria**.
5. Estudiar la **relación entre el volumen de intervenciones por centro y la estancia media hospitalaria** para cada cáncer digestivo.
6. Determinar un **punto de corte** para el número de intervenciones oncológicas digestivas anuales recomendable por centro y por cáncer **que disminuya la estancia hospitalaria**.



# METODOLOGÍA

## Diseño

estudio observacional de cohortes retrospectivo cuya fuente de información fue el conjunto mínimo básico de datos al alta hospitalaria (CMBDAH) de los años 2013-2016 a nivel español.

## Población de estudio

Se incluyeron pacientes de 18 o más años de edad intervenidos quirúrgicamente de cáncer digestivo (esófago, estómago, hígado, páncreas y recto) con intención curativa en el periodo de estudio. Se utilizaron los códigos de diagnósticos y de procedimientos del CIE-9-MC (ver Tabla 7). Se excluyeron de la base de datos los menores de edad, las reintervenciones y las intervenciones realizadas en el ámbito privado (no financiadas por el SNS).

## Variables

del CMBDAH se recogieron las siguientes características de los pacientes intervenidos de cáncer digestivo: edad, sexo, diagnósticos y procedimientos principal y secundarios que permitieron calcular el índice de comorbilidad de Charlson. El índice de Charlson fue desarrollado para estimar el riesgo de muerte atribuible a la comorbilidad del paciente al año del ingreso. Partiendo de los códigos de la CIE-9-MC, el índice de Charlson se construye otorgando un peso (1, 2, 3 o 6) a determinados diagnósticos de comorbilidad, aproximadamente igual al riesgo relativo de muerte en un año derivado de la presencia de esta condición. La puntuación de cada paciente en el índice es la suma de estos pesos. Este índice agrega pesos de 6 para SIDA o tumor sólido metastásico; 3 por enfermedad grave del hígado; 2 para cualquier tumor maligno, fracaso renal o complicaciones de la diabetes; y 1 para otras condiciones (Charlson et al. 1987). El índice ha sido utilizado en numerosos estudios, con lo que ha mostrado su validez tanto para estratificar a los pacientes según riesgo de mortalidad como para convertirse en variable de ajuste en modelos predictivos y explicativos.

Del CMBDAH se recogió también información sobre los siguientes indicadores (variables dependientes):

- Reintervenciones: nueva intervención realizada en el mismo paciente y para el mismo cáncer durante el periodo de estudio (2013-2016).
- Mortalidad intrahospitalaria: aquella muerte que se produce durante el periodo de ingreso del paciente sin ningún límite de tiempo, es decir, el periodo entre la fecha de ingreso y la fecha de alta independientemente de su duración.
- Estancia hospitalaria (en días): número de días que transcurren entre la fecha de ingreso y la fecha de alta.

Para calcular el promedio de intervenciones por año de cada centro se sumó el número de primeras cirugías realizadas en el periodo estudiado y se dividió por el número de años analizados (4 años). Solo se incluyeron aquellos hospitales que durante el periodo de estudio habían hecho alguna primera intervención de los cánceres digestivos estudiados, así si un hospital solo había realizado una única intervención durante los 4 años de estudio, su promedio de intervenciones anuales fue de 0,25.

Los centros se clasificaron en grupos en función del número de procedimientos anuales de cada cáncer digestivo para determinar su volumen. Para determinar los puntos de corte de estos grupos se siguieron tres estrategias distintas. Una primera estrategia se realizó siguiendo las recomendaciones de otros estudios similares del mismo ámbito (Hewitt et al. 2001): volumen bajo ( $\leq 5$  intervenciones anuales), volumen medio (6-10 intervenciones anuales) y volumen alto ( $\geq 11$  intervenciones anuales). La segunda estrategia consistió en obtener unos puntos de corte basados en nuestros datos; para ello se dividió a los hospitales en terciles en función del número de intervenciones anuales para cada cáncer digestivo estudiado (Pla et al. 2004). Por último, se llevó a cabo una tercera estrategia con la que se calculó un punto de corte de acuerdo con los resultados de nuestros datos de manera que este punto de corte maximizaba la sensibilidad y la especificidad para la mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria. Para ello se realizó un análisis no paramétrico (área bajo la curva ROC) (López de Ullibarri et al. 1998), que en el caso de la mortalidad intrahospitalaria consistió en encontrar el volumen de intervenciones anuales por centro que mejor separaba a los pacientes que morían en el hospital después de la intervención de los que no morían. Para el caso de la estancia hospitalaria, consistió en encontrar el número de días en el hospital (fecha de alta – fecha de ingreso) que mejor separaba a los pacientes que morían en el hospital después de la intervención de los que no morían.



# Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó de manera independiente para cada uno de los cánceres digestivos. Así, para cada cáncer se realizó un análisis descriptivo univariante de todas las variables y posteriormente un análisis bivariante entre los indicadores (variables dependientes) y las características de los pacientes, y también entre los indicadores y la variable que recoge el volumen de los centros.

En el apartado anterior de variables están detalladas las posibles estrategias que se siguieron para determinar los puntos de corte que definen el volumen de los centros. Finalmente se ajustó un modelo multivariante de regresión logística para cada uno de los indicadores como variable dependiente, el volumen del centro como variable independiente de interés y las características de los pacientes como covariables.

Para evaluar tendencias durante el periodo de estudio se realizó un test estadístico de tendencia de Chi-cuadrado.

**Tabla 6.** Relación de diagnósticos y procedimientos clínicos (principales y secundarios).

	Diagnostico principal (DP) (CIE-9-MC)	Procedimientos principales y secundarios (CIE-9-MC)
Esófago	150	42.4 42.40 42.41 42.42 42.99 43.8 43.81 43.89 43.9 43.91 43.99
Páncreas	157 152.0	52.5 52.51 52.52 52.53 52.59 52.6 52.7
Metástasis hepática	197.7	50.2 50.21 50.22 50.29 50.3 50.4 51.22 51.23 51.61 51.62 51.63 51.64 51.69 52.7
Primario de hígado y vías biliares intrahepática	155 156 DP neoplasia maligna (140-165, 170-176, 179-209) y Diagnóstico secundario 197.7	50.2 50.21 50.22 50.29 50.3 50.4 51.22 51.23 51.61 51.62 51.63 51.64 51.69 52.7
Estómago	151	42.40 42.41 43.5 43.6 43.7 43.8 43.81 43.89 43.9 43.91 43.99
RECTO	154 DP 153 y Diagnóstico secundario 154	17.35 17.36 17.39 45.75 45.76 45.79 45.8 45.81 45.82 45.83 48.4 48.40 48.41 48.42 48.43 48.49 48.5 48.50 48.51 48.52 48.59 48.6 48.61 48.62 48.63 48.64 48.65 48.69



# RESULTADOS

## Características de los pacientes sometidos a una primera intervención

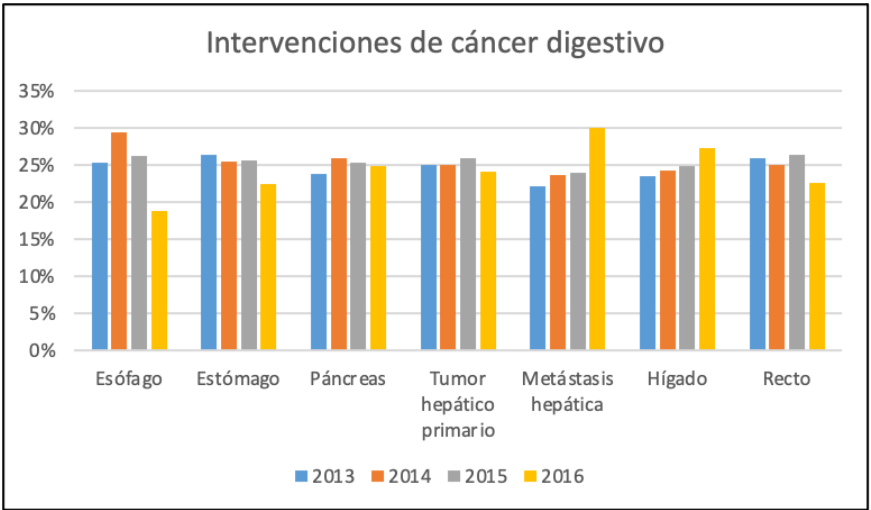
En la Tabla 7 y la Figura 1 se muestran las intervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016) en función de cada tipo de cáncer (esófago, estómago, páncreas, hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática) y recto). Durante el periodo de estudio, en números globales, el mayor número de intervenciones lo presentó el cáncer de recto, seguido por el de hígado y estómago. El cáncer con menor número de intervenciones durante el periodo de estudio fue el de esófago.

Si comparamos las primeras intervenciones realizadas en 2013 con las realizadas en 2016, el número de intervenciones disminuyó para los cánceres de esófago (357 vs. 267), estómago (2.792 vs. 2.386), recto (7.623 vs. 6.677) y tumores hepáticos primarios (1.717 vs. 1.649), mientras que aumentó de manera importante el número de intervenciones por metástasis hepática (1.706 vs. 2.313).

**Tabla 7.** Intervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).

	Esófago		Estómago		Páncreas		Tumor hepático primario		Metástasis hepática		Hígado		Recto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
2013	357	25,3	2.792	26,4	1.071	23,8	1.717	25,0	1.706	22,2	3.423	23,5	7.623	25,9
2014	417	29,5	2.699	25,5	1.167	25,9	1.714	25,0	1.819	23,7	3.533	24,3	7.402	25,1
2015	372	26,3	2.708	25,6	1.148	25,4	1.775	25,9	1.846	24,0	3.621	24,9	7.772	26,4
2016	267	18,9	2.386	22,5	1.120	24,9	1.649	24,1	2.313	30,1	3.962	27,3	6.677	22,6
Total	1.413	100,0	10.585	100,0	4.506	100,0	7.684	100,0	6.855	100,0	14.539	100,0	29.474	100,0

**Figura 1.** Intervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).



La Tabla 8 y las figuras 2 y 3 muestran las características de los pacientes intervenidos quirúrgicamente para cada uno de los cánceres digestivos estudiados de 2013 a 2016. Se ofrece información en relación al sexo, edad, índice de Charlson y estancia mediana hospitalaria.

**Tabla 8.** Características de los pacientes sometidos a una primera intervención de cáncer digestivo (2013-2016).

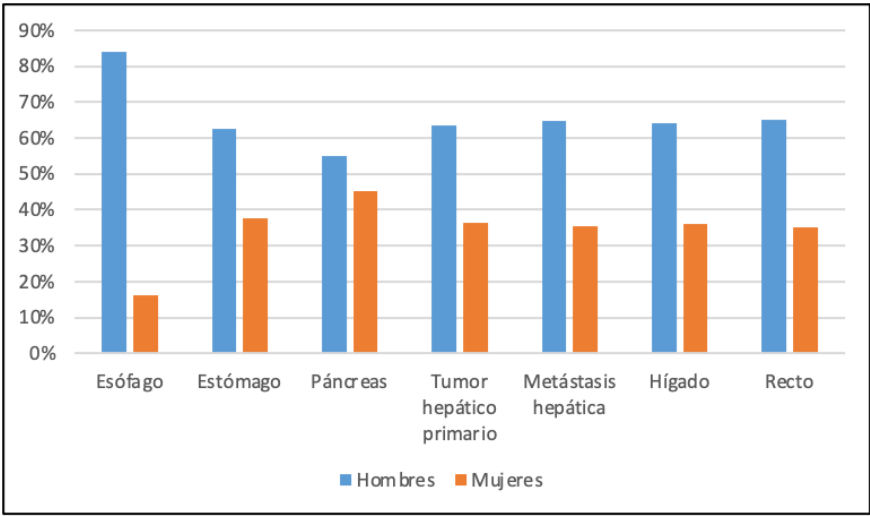
	Esófago		Estómago		Páncreas		Tumor Hepático Primario		Metástasis Hepática		Hígado		Recto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	1.413	100,0	10.585	100,0	4.506	100,0	7.684	100,0	6.855	100,0	14.539	100,0	29.474	100,0
Sexo														
Hombres	1.186	83,9	6.613	62,5	2.474	54,9	4.353	63,5	4.965	64,6	9.318	64,1	19.156	65,0
Mujeres	227	16,1	3.972	37,5	2.032	45,1	2.502	36,5	2.719	35,4	5.221	35,9	10.318	35,0
Edad (años)														
Media (DE)	62 (10)		69 (12)		65 (11)		66 (11)		64 (11)		65 (11)		68 (11)	
Min-Máx	28 – 86		19 – 95		19 – 90		19 – 98		18 – 91		18 – 98		18 – 101	
Índice Charlson														
Mediana (P25-P75)	2 (2 – 4)		2 (2 – 8)		2 (2 – 8)		3 (2 – 8)		7 (6 – 8)		6 (3-8)		2 (2- 8 )	
Min - Máx	2 – 14		2 – 16		2 – 15		2 – 16		6 – 16		2 – 16		2 – 15	
≤ 3	1.045	73,9	6.372	60,2	2.733	60,7	4.381	57,0	0	0,0	4.381	30,1	20.947	71,1
4-8	316	22,4	3.378	31,9	1.498	33,2	2.852	37,1	6.378	93,0	9.230	63,5	7.390	25,1
≥9	52	3,7	835	7,9	275	6,1	451	5,9	477	7,0	928	6,4	1.137	3,8

DE: Desviación estándar. P25: percentil 25. P75: percentil 75. Mín – Máx: Mínimo – Máximo

Índice de Charlson ≤ 3 corresponde al percentil 50, 4-8 corresponde al percentil 80 y ≥ 9 corresponde al percentil 90.

Todas las neoplasias mostraron un mayor número de intervenciones en hombres que en mujeres, siendo el de esófago el cáncer en el que las diferencias por sexo fueron más acusadas (83,9 % en hombres) y en páncreas, las menos acusadas (54,9 % en hombres).

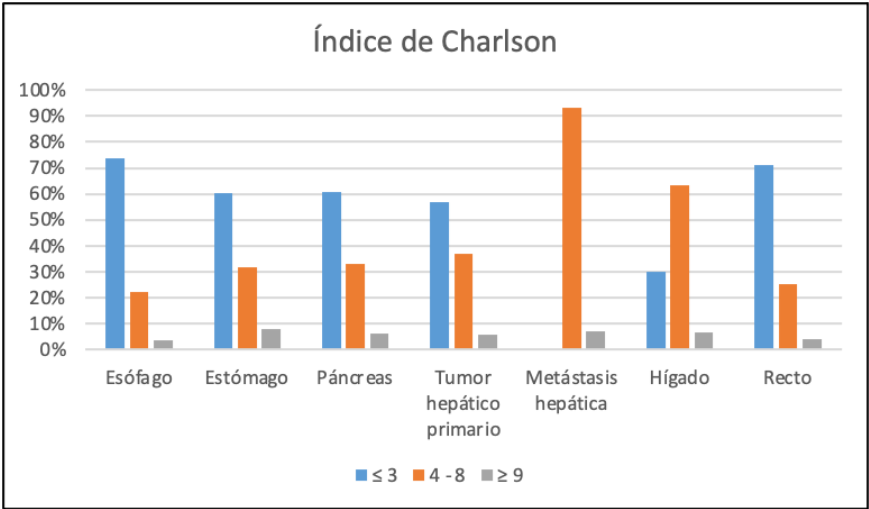
**Figura 2.** Intervenciones realizadas por sexo.



En todos los casos, la edad media de los pacientes que fueron sometidos a una intervención quirúrgica relacionada con los cánceres estudiados se situó por encima de los 60 años, siendo los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica por cáncer de estómago y recto los que presentaron una edad media mayor (69 años estómago y 68 años recto). La edad mínima de estas intervenciones se situó en los 18 y 19 años para todas las neoplasias, excepto la de esófago, que se situó en los 28 años.

La mediana del índice de Charlson de los pacientes intervenidos por cáncer digestivo en el periodo estudiado se situó en todas las neoplasias en 2, excepto en la neoplasia de hígado (mediana: 6), causado por la metástasis hepática (mediana: 7). Las neoplasias de estómago, hígado (metástasis hepática) y páncreas son las que presentaron un porcentaje más elevado de pacientes en el percentil 90 ( $\geq 9$ ) del índice de Charlson (7,9 %, 6,4 % (7,0 % metástasis hepática) y 6,1 %, respectivamente).

**Figura 3.** Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes intervenidos.



## Características de los pacientes sometidos a reintervenciones

Las reintervenciones (nueva intervención en el mismo paciente y para el mismo cáncer) durante el periodo de estudio (2013-2016) se muestran en la Tabla 9 y Figura 4. La neoplasia con mayor número de reintervenciones resultó ser la de hígado, con porcentajes de reintervención entre el 6,6 % para el año 2016 y 8,7 % en 2014. Esto es debido a que las reintervenciones de metástasis hepática aumentaron de manera estadísticamente significativa de 2013 a 2014 (9,5 % vs. 12,9 %) y disminuyeron también de manera estadísticamente significativa en 2016 (6,9 %). En todo caso, las reintervenciones para todos los cánceres estudiados fue inferior al 10 %. La disminución del número de reintervenciones observada en alguno los cánceres para 2016 respecto a los años anteriores resultó ser estadísticamente significativa para los cánceres de hígado (metástasis hepática) y recto.

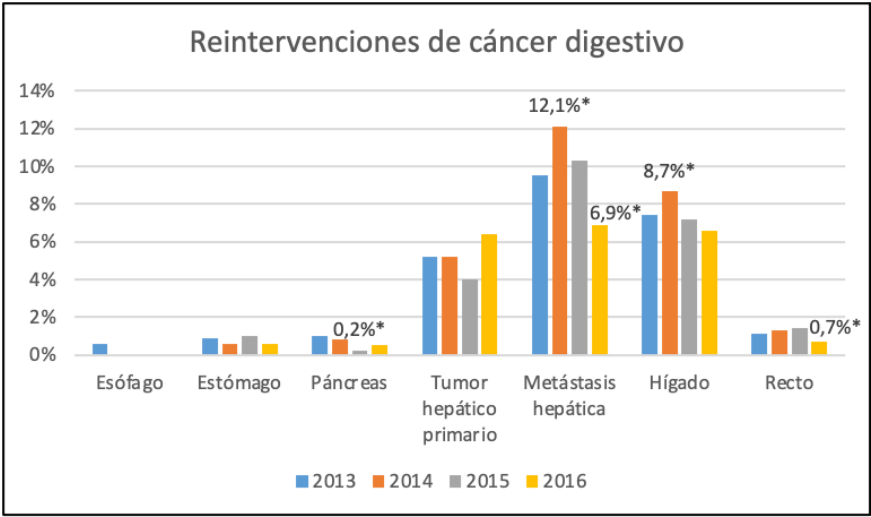
**Tabla 9.** Reintervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).

	Esófago		Estómago		Páncreas*		Tumor hepático primario		Metástasis hepática*		Hígado*		Recto*	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
2013	2	0,6	24	0,9	11	1,0	93	5,2	180	9,5	273	7,4	83	1,1
2014	0	0,0	16	0,6	9	0,8	100	5,2	236	12,1*	336	8,7*	97	1,3
2015	0	0,0	26	1,0	2	0,2*	76	4,0	204	10,3	280	7,2	109	1,4
2016	0	0,0	15	0,6	6	0,5	158	6,4	122	6,9*	280	6,6	50	0,7*
Total	2	0,1	81	0,8	28	0,6	427	5,3	742	9,8	1.169	7,4	339	1,1

Los porcentajes están calculados a partir del total de intervenciones (primeras + reintervenciones) para cada año y cáncer.

\* p-valor<0,05 al comparar con el año 2013

**Figura 4.** Reintervenciones realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016).



Las características de los pacientes reintervenidos se muestran en la Tabla 10 y figuras 5 y 6. Los porcentajes de reintervenciones fueron parecidos en ambos sexos.

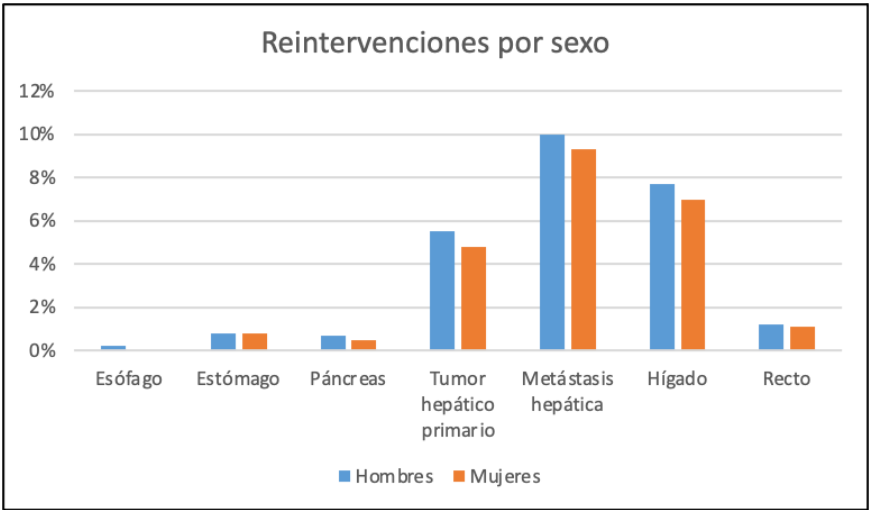


**Tabla 10.** Características de los pacientes reintervenidos de cáncer digestivo (2013-2016).

Esófago			Estómago		Páncreas		Tumor hepático primario		Metástasis hepática		Hígado		Recto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	2	0,1	81	0,8	28	0,6	427	5,3	742	9,8	1.169	7,4	339	1,1
Sexo														
Hombres	2	0,2	50	0,8	17	0,7	290	5,5	485	10,0	775	7,7	226	1,2
Mujeres	0	0,0	31	0,8	11	0,5	137	4,8	257	9,3	394	7,0	113	1,1
Edad (años)														
Media (DE)	56 (15)		67 (14)		63 (13)		66 (11)		62 (11)		64 (11)		68 (11)	
Min-Máx	45 – 66		31 – 91		33 – 79		29 – 87		21 – 88		21 – 88		33 – 91	
Índice Charlson														
Mediana (P25-P75)	5 (2 – 8)		8 (2 – 9)		2 (2 – 8)		3 (2 – 8)		8 (6 – 8)		8 (6-8)		2 (2- 8 )	
Min. - Máx.	2 – 8		2 – 14		2 – 10		2 – 14		6 – 14		2 – 14		2 – 15	
≤ 3	1	0,1	31	0,5	18	0,7	235	8,1	0	0,0	235	5,1	215	1,0
4-8	1	0,3	25	0,7	7	0,5	163	5,4	658	9,4	821	8,2	78	1,0
≥9	0	0,0	25	2,9	3	1,1	29	6,0	84	15,0	113	10,9	46	3,9

DE: Desviación estándar. P25: percentil 25. P75: percentil 75. Min. – Máx.: Mínimo – Máximo. Índice de Charlson ≤ 3 corresponde al percentil 50, 4-8 corresponde al percentil 80 y ≥ 9 corresponde al percentil 90.

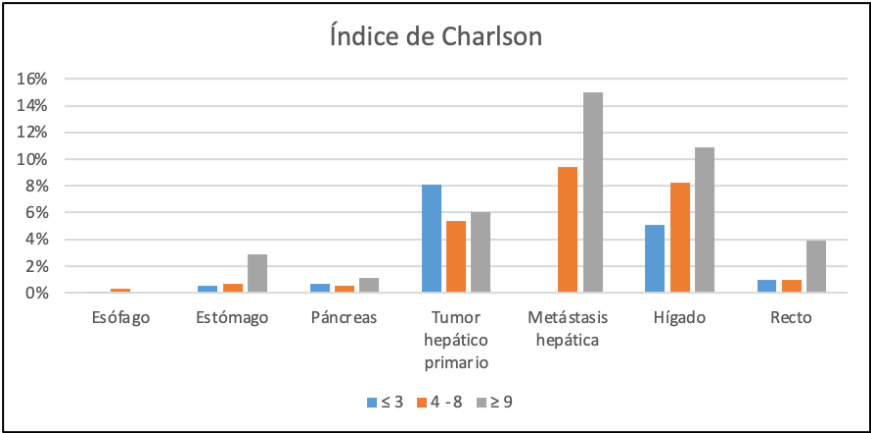
**Figura 5.** Reintervenciones realizadas por sexo.



La edad media de las reintervenciones se situó entre los 62 años (metástasis hepática) y 68 años (recto) para los cánceres de estómago, recto, hígado y páncreas. La media de edad para las 2 únicas reintervenciones de cáncer de esófago fue de 56 años.

La mediana del índice de Charlson para las reintervenciones de cáncer de recto y páncreas fue de 2, para los tumores hepáticos primarios fue de 3, para el cáncer de esófago (con únicamente dos reintervenciones) fue de 5 y para las reintervenciones de los cánceres de estómago y metástasis hepática, de 8. En cuanto al índice de Charlson categorizado ( $\leq 3$ : percentil 50, 4-8: percentil 80 y  $\geq 9$ : percentil 90), las reintervenciones por neoplasia de hígado son las que presentaron un porcentaje más elevado de pacientes en el percentil 90 (15 % metástasis hepática y 6 % tumor hepático primario), un 24,4 % de las reintervenciones por metástasis hepática y un 11,4 % de las intervenciones por tumor hepático primario presentaron un índice de Charlson de 4 o más.

**Figura 6.** Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes reintervenidos.



La relación entre el volumen y las reintervenciones no se ha podido estudiar debido a las pocas reintervenciones (segunda intervención en el mismo paciente y para el mismo cáncer) ocurridas durante el periodo de estudio (2013-2016) y únicamente se han descrito.

## Mortalidad intrahospitalaria

### Características de los pacientes que mueren en el hospital

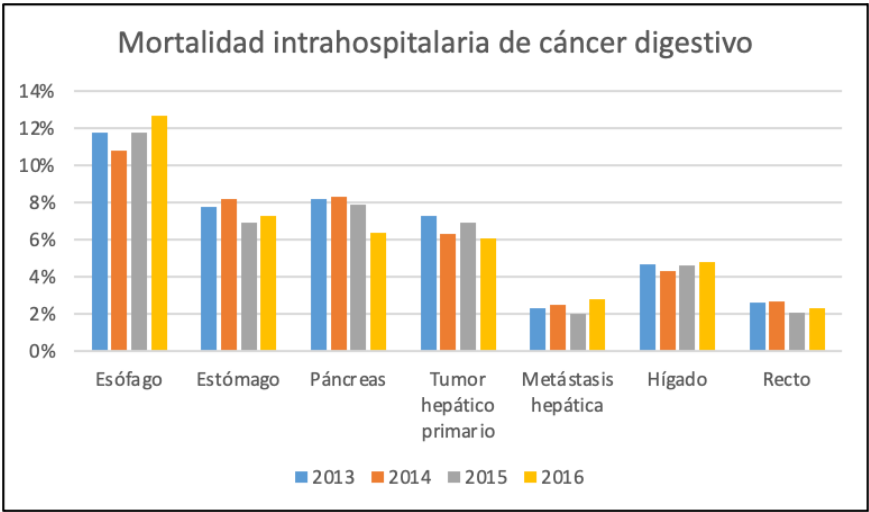
La mortalidad intrahospitalaria para los cánceres digestivos estudiados durante el periodo de estudio se puede observar en la Tabla 11 y Figura 7. La mayor mortalidad intrahospitalaria la presentó la intervención por cáncer de esófago (11,7 %) y el que menos el de recto (2,4 %). En ningún caso se incluyeron las reintervenciones.

**Tabla 11.** Pacientes que mueren en el hospital durante el periodo de estudio (2013-2016).

	Esófago		Estómago		Páncreas		Tumor hepático primario		Metástasis hepática		Hígado		Recto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
2013	42	11,8	219	7,8	88	8,2	124	7,3	39	2,3	160	4,7	197	2,6
2014	45	10,8	220	8,2	97	8,3	114	6,3	43	2,5	153	4,3	197	2,7
2015	44	11,8	187	6,9	91	7,9	127	6,9	36	2,0	165	4,6	165	2,1
2016	34	12,7	173	7,3	72	6,4	142	6,1	46	2,8	188	4,8	150	2,3
Total	165	11,7	799	7,6	348	7,7	507	6,6	164	2,4	666	4,6	707	2,4

Los porcentajes están calculados a partir del total de primeras intervenciones para cada año y cáncer.

**Figura 7.** Pacientes que mueren en el hospital durante el periodo de estudio (2013-2016).



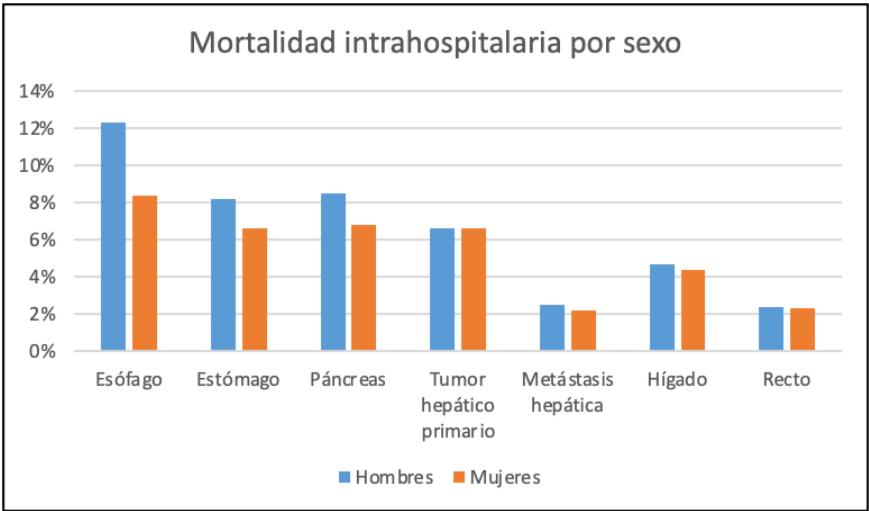
Las características de la mortalidad intrahospitalaria se muestran en la Tabla 12 y las figuras 8 y 9. La mortalidad intrahospitalaria fue mayor en hombres para todos los cánceres digestivos estudiados, excepto en el de hígado (tumor hepático primario), en el que hombres y mujeres presentaron el mismo porcentaje de mortalidad intrahospitalaria. El cáncer de esófago fue el que presentó diferencias más acusadas (12,3 % en hombres vs. 8,4 % en mujeres).

**Tabla 12.** Características de los pacientes que mueren en el hospital (2013-2016).

	Esófago		Estómago		Páncreas		Tumor hepático primario		Metástasis hepática		Hígado		Recto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total	165	11,7	799	7,6	348	7,7	507	6,6	164	2,4	666	4,6	707	2,4
Sexo														
Hombres	146	12,3	539	8,2	210	8,5	329	6,6	109	2,5	437	4,7	468	2,4
Mujeres	19	8,4	260	6,6	138	6,8	178	6,6	55	2,2	229	4,4	241	2,3
Edad (años)														
Media (DE)	65 (9)		75 (10)		70 (9)		71 (10)		67 (11)		70 (11)		77 (10)	
Mín.-Máx.	38 – 86		37 – 94		32 – 87		34 – 96		31 – 86		31 – 96		36 – 101	
Índice Charlson														
Mediana (P25-P75)	2 (2 – 3)		3 (2 – 8)		2 (2 – 8)		4 (2 – 8)		8 (6 – 8)		8 (2-8)		3 (2- 8 )	
Mín. - Máx.	2 – 11		2 – 16		2 – 13		2 – 16		6 – 14		2 – 16		2 – 13	
≤ 3	129	12,3	402	6,3	218	8,0	237	5,4	0	0,0	237	5,4	398	1,9
4-8	31	9,8	296	8,8	105	7,1	206	7,2	141	2,2	343	3,7	244	3,3
≥9	5	9,6	101	12,1	25	9,1	64	14,2	23	4,8	86	9,3	67	5,9

Los porcentajes están calculados a partir del total de primeras intervenciones para cada grupo y cáncer. DE: Desviación estándar. P25: percentil 25. P75: percentil 75. Mín. – Máx.: Mínimo – Máximo. Índice de Charlson ≤ 3 corresponde al percentil 50, 4-8 corresponde al percentil 80 y ≥ 9 corresponde al percentil 90.

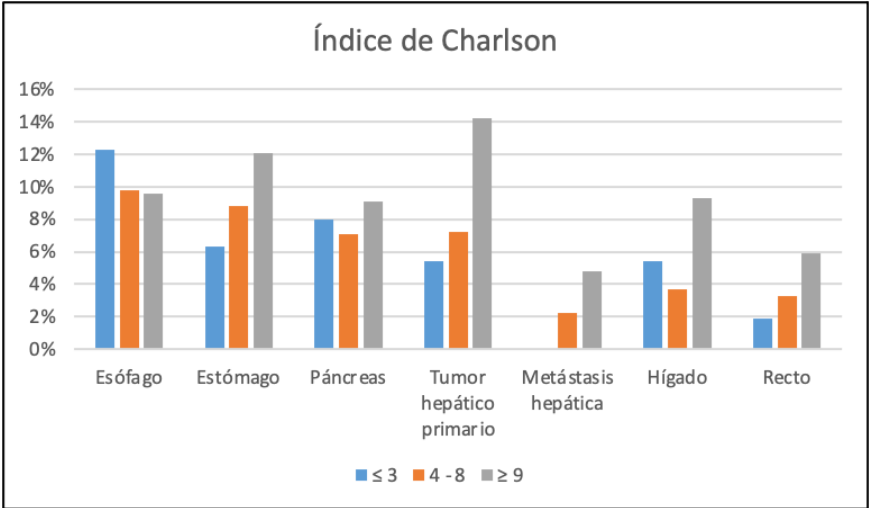
**Figura 8.** Pacientes que mueren en el hospital por sexo.



La edad media de los pacientes que mueren en el hospital fruto de una intervención por neoplasia de **cáncer digestivo durante el periodo estudiado** resultó ser superior en el **cáncer de recto** (77 años) y **estómago** (75 años) y menor en el **cáncer de esófago** (65 años) y **metástasis hepática** (67 años).

Excepto en el **cáncer de hígado (metástasis hepática)**, cuya mediana del índice de Charlson fue de 8, en el resto de los **cánceres** la mediana del índice de Charlson se situó entre 2 y 4. En cuanto al índice de Charlson categorizado ( $\leq 3$ : percentil 50, 4-8: percentil 80 y  $\geq 9$ : percentil 90), para las neoplasias de **estómago, páncreas, hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática)** y **recto** los porcentajes de mortalidad intrahospitalaria fueron superiores cuando el índice de Charlson era  $\geq 9$ , destacando la mortalidad intrahospitalaria para el **tumor hepático primario** que resultó del 14,2 % en este grupo (el índice de Charlson era  $\geq 9$ ). En cambio, para **esófago** el porcentaje donde se observó más mortalidad intrahospitalaria fue cuando el índice de Charlson era inferior o igual a 3.

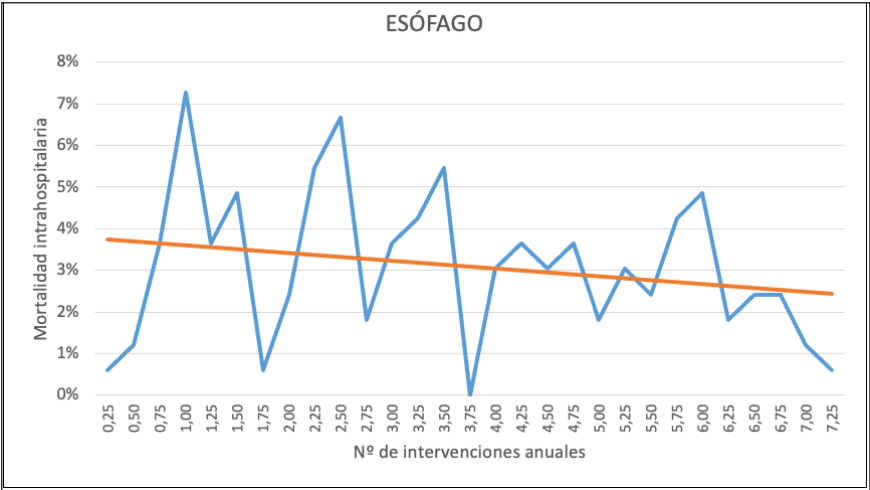
**Figura 9.** Índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90) de los pacientes que mueren en el hospital.



## Relación entre el volumen de intervenciones anuales y la mortalidad intrahospitalaria

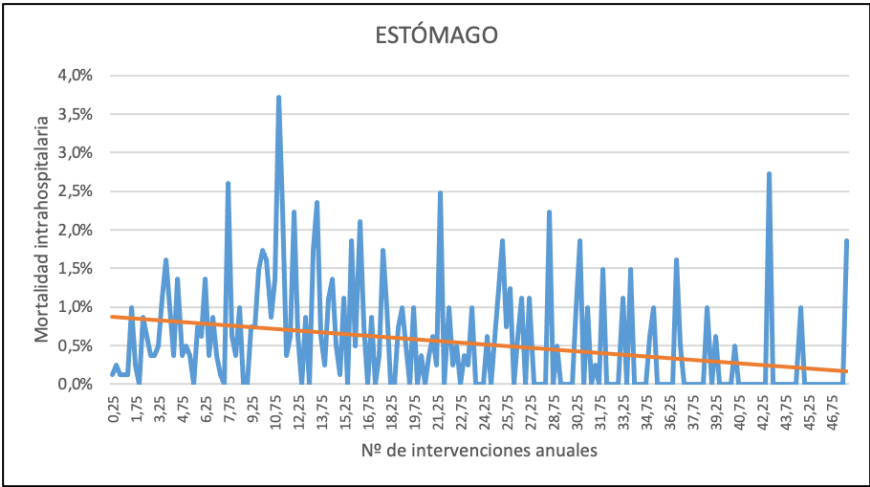
Las figuras 10 a 16 muestran la relación cruda entre el número de intervenciones anuales y la mortalidad intrahospitalaria para los cánceres de esófago, estómago, páncreas, hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática) y recto, respectivamente, para las primeras intervenciones durante el periodo de estudio (2013-2016). De manera gráfica, se observó una tendencia a la disminución del porcentaje de mortalidad intrahospitalaria cuanto mayor era el número de intervenciones anuales para el cáncer de esófago (Figura 10), estómago (Figura 11) y páncreas (Figura 12). Esta tendencia se confirma numéricamente más adelante en las tablas 14, 15 y 16 .

**Figura 10.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de esófago.



A partir de 7,25 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

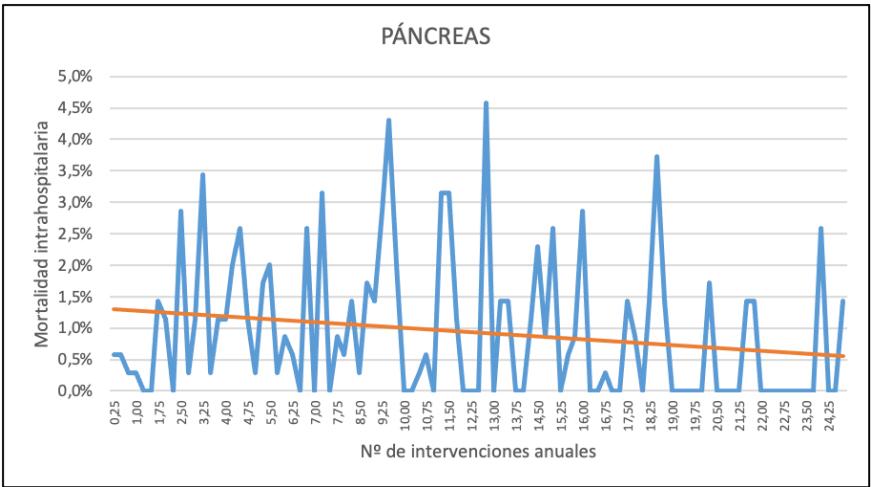
**Figura 11.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de estómago.



A partir de 46,75 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

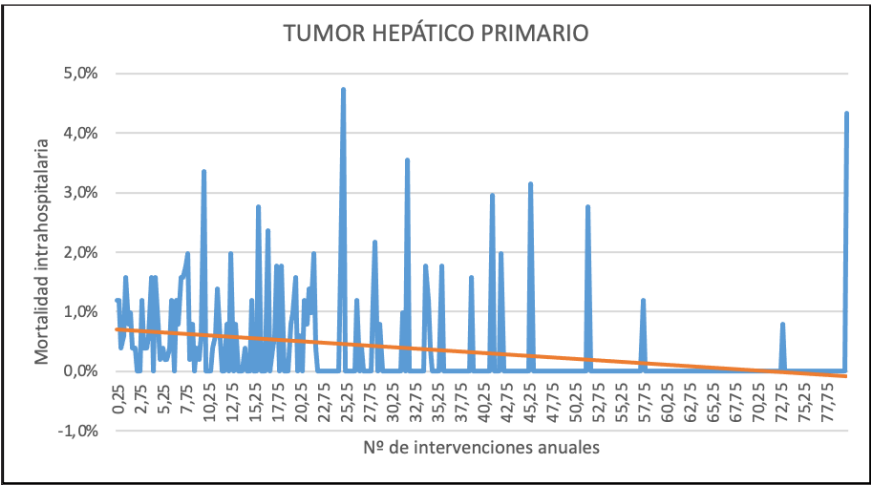


**Figura 12.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de páncreas.



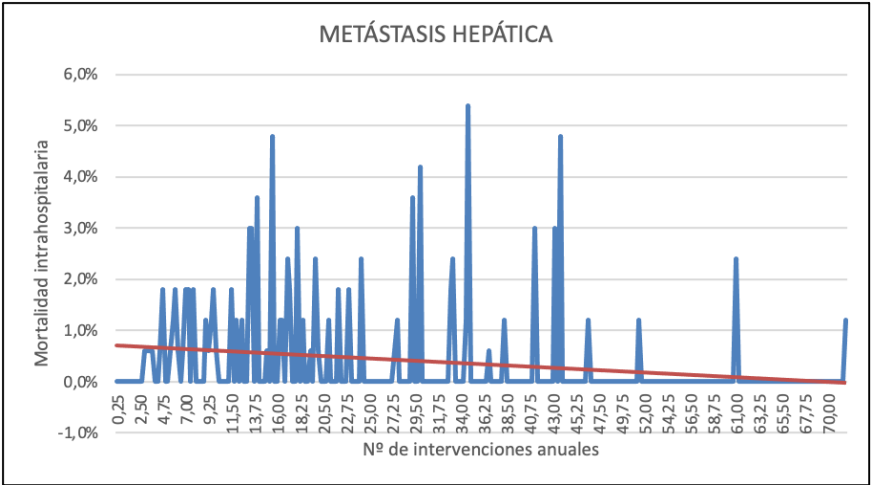
A partir de 24,25 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

**Figura 13.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario).



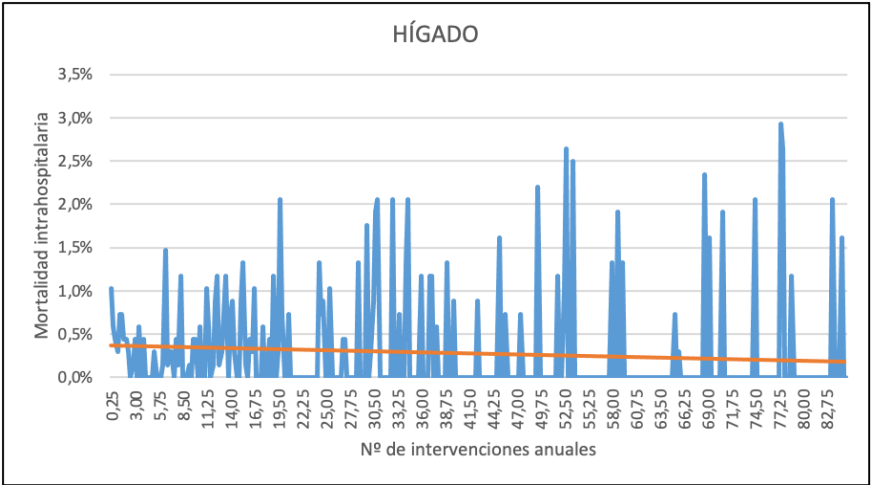
A partir de 77,75 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

**Figura 14.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (metástasis hepática).



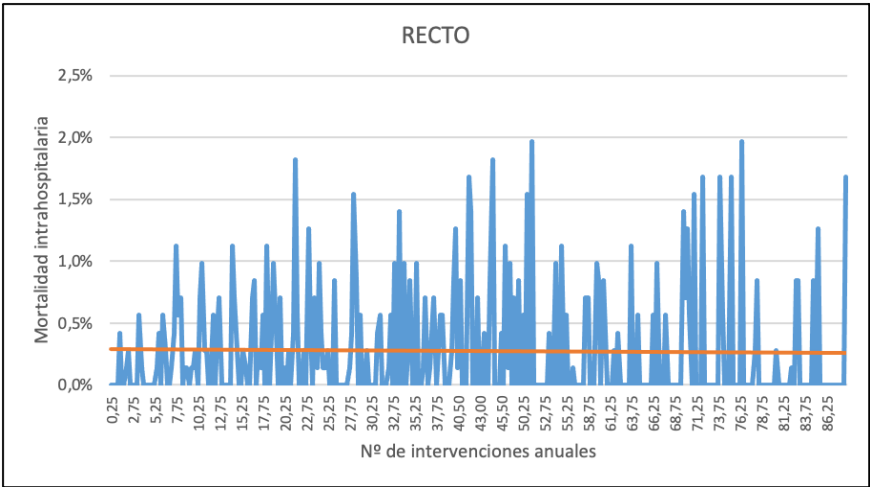
A partir de 70 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

**Figura 15.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario + metástasis hepática).



A partir de 82,75 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

**Figura 16.** Porcentaje de mortalidad intrahospitalaria y número de intervenciones anuales de cáncer de recto.



A partir de 86,25 intervenciones anuales por centro el porcentaje de mortalidad intrahospitalaria es de 0 % en prácticamente todos los centros.

Siguiendo la primera de las estrategias para determinar los grupos de volumen (bajo, medio y alto), durante el periodo de estudio se observó una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria en los hospitales de volumen alto respecto a los de volumen bajo para todos los cánceres estudiados (Tabla 13), excepto para metástasis hepática. Entre los hospitales de volumen medio y los hospitales de volumen bajo solo se observó una disminución estadísticamente significativa para los cánceres de esófago y tumor hepático primario.

El riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria resultó ser también menor de manera estadísticamente significativa para los hospitales de volumen alto respecto a los hospitales de volumen bajo para todos los cánceres digestivos, excepto para el cáncer de recto y la metástasis hepática. Por lo tanto, con esta estrategia, el número de intervenciones anuales recomendable por centro para los cánceres digestivos estudiados que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria es de más de 11 intervenciones anuales por centro, excepto para el cáncer de recto y las metástasis hepáticas, para los que no se obtuvo ningún número de intervenciones recomendable con esta estrategia (Tabla 13).

**Tabla 13.** Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 1: punto de corte utilizado en otros estudios.

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Mortalidad intrahos- pitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Cáncer de esófago</b>						
Bajo	≤ 5	111	876	14,4	-	-
Medio	6 – 10	10	299	9,7*	0,64* [0,42; 0,98]	0,68 [0,44; 1,06]
Alto	≥ 11	3	238	4,2*	0,26* [0,13; 0,51]	0,28* [0,15; 0,55]
<b>Cáncer de estómago</b>						
Bajo	≤ 5	90	950	10,3	-	-
Medio	6 – 10	36	1.149	8,9	0,84 [0,63; 1,13]	0,83 [0,61; 1,12]
Alto	≥ 11	105	8.486	7,1*	0,66* [0,53; 0,83]	0,63* [0,50; 0,79]
<b>Cáncer de páncreas</b>						
Bajo	≤ 5	95	863	10,0	-	-
Medio	6 – 10	26	826	9,4	0,94 [0,68; 1,30]	0,91 [0,66; 1,26]
Alto	≥ 11	43	2.817	6,5*	0,63* [0,48; 0,82]	0,63* [0,48; 0,83]
<b>Tumor hepático primario</b>						
Bajo	≤ 5	135	762	10,0	-	-
Medio	6 – 10	29	913	8,9	0,88 [0,63; 1,22]	0,94 [0,67; 1,32]
Alto	≥ 11	61	6.126	5,7*	0,55* [0,42; 0,71]	0,64* [0,49; 0,84]
<b>Metástasis hepática</b>						
Bajo	≤ 5	48	458	2,4	-	-
Medio	6 – 10	25	806	2,9	1,19 [0,58; 2,47]	1,12 [0,52; 2,38]
Alto	≥ 11	59	5.701	2,3	0,97 [0,52; 1,81]	0,97 [0,50; 1,86]
<b>Cáncer de hígado</b>						
Bajo	≤ 5	114	451	10,4	-	-
Medio	6 – 10	20	599	5,0*	0,45* [0,28; 0,73]	0,61* [0,37; 0,99]
Alto	≥ 11	92	13.489	4,4*	0,40* [0,29; 0,54]	0,54* [0,39; 0,75]

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Mortalidad intrahos- pitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	≤ 5	46	360	4,2	-	-
Medio	6 – 10	31	998	3,3	0,79 [0,42; 1,46]	0,89 [0,47; 1,68]
Alto	≥ 11	180	28.116	2,3*	0,55* [0,33; 0,93]	0,65 [0,38; 1,10]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al aplicar los puntos de corte utilizados en estudios anteriores (Hewitt et al, 2001).

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

Al utilizar los puntos de corte resultantes de la división en terciles de la variable volumen de intervenciones anuales (estrategia 2), se observó que todos los cánceres presentaron una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria en los hospitales de volumen medio y alto respecto a los de volumen bajo, excepto las metástasis hepáticas, que solo presentaron una diferencia estadísticamente significativa en los hospitales de volumen alto, pero no para los de volumen medio (Tabla 14). Lo mismo se observó al obtener el riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria mediante un modelo de regresión logística, exceptuando el cáncer de esófago, que solo presentó un riesgo ajustado estadísticamente significativo entre el volumen bajo y alto, y las metástasis hepáticas, que no presentaron ninguna significación estadística para el riesgo ajustado. Por lo tanto, con esta estrategia el número de intervenciones anuales recomendable por centro para los cánceres digestivos estudiados que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria es de más de 7 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 14 para el cáncer de estómago, más de 10 para páncreas, más de 17 para el tumor hepático primario y más de 36 intervenciones anuales por centro para el cáncer de recto. Para las metástasis hepáticas no se obtuvo ningún número de intervenciones recomendable con esta estrategia (Tabla 14).

**Tabla 14.** Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 2: Punto de corte en base a terciles.

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Mortalidad intrahos- pitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Cáncer de esófago</b>						
Bajo	< 4	92	520	16,4	-	-
Medio	5 – 7	25	512	12,1**	0,71** [0,50; 1,00]	0,74 [0,51; 1,06]
Alto	> 7	7	381	4,7*	0,25* [0,15; 0,43]	0,28* [0,16; 0,47]
<b>Cáncer de estómago</b>						
Bajo	< 14	159	3.633	9,8	-	-
Medio	14 – 25	43	3.180	6,4*	0,62* [0,52; 0,75]	0,64* [0,53; 0,77]
Alto	> 25	29	3.772	6,4*	0,63* [0,53; 0,75]	0,58* [0,49; 0,69]

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Mortalidad intrahos- pitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Cáncer de páncreas</b>						
Bajo	< 10	121	1.689	9,7	-	-
Medio	10 – 15	25	1.292	6,1*	0,60* [0,45; 0,79]	0,61* [0,46; 0,81]
Alto	> 15	18	1.525	6,9*	0,68* [0,53; 0,88]	0,71* [0,55; 0,92]
<b>Tumor hepático primario</b>						
Bajo	< 17	182	2.626	8,6	-	-
Medio	17 – 31	28	2.480	5,6*	0,63* [0,51; 0,79]	0,68* [0,54; 0,85]
Alto	> 31	15	2.695	5,3*	0,60* [0,49; 0,75]	0,70* [0,56; 0,87]
<b>Metástasis hepática</b>						
Bajo	< 16	92	2.239	3,0	-	-
Medio	16 – 33	27	2.447	2,3	0,76 [0,53; 1,09]	0,70 [0,48; 1,03]
Alto	> 33	13	2.279	2,0*	0,68* [0,46; 0,99]	0,82 [0,55; 1,22]
<b>Cáncer de hígado</b>						
Bajo	< 31	183	4.695	5,9	-	-
Medio	31 – 59	28	4.796	4,4*	0,73* [0,61; 0,88]	0,80* [0,66; 0,96]
Alto	> 59	15	5.048	3,6*	0,59* [0,49; 0,72]	0,68* [0,56; 0,82]
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	< 36	175	9.930	2,8	-	-
Medio	36 – 63	50	9.385	2,3*	0,82* [0,69; 0,99]	0,82* [0,68; 0,99]
Alto	> 63	32	10.159	2,1*	0,76* [0,64; 0,91]	0,70* [0,58; 0,84]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al dividir los hospitales en terciles en función del número de procedimientos anuales para cada uno de los cánceres digestivos.

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen. \*\* p-valor<0,06 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

Finalmente, con la última estrategia que tenía en cuenta también la mortalidad intrahospitalaria a la hora de calcular el punto de corte (estrategia 3), se observó que todos los cánceres presentaron una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria en los hospitales de volumen alto respecto a los de volumen bajo (Tabla 15). Y lo mismo se observó al obtener el riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria mediante un modelo de regresión logística. Por lo tanto, con esta estrategia el número de intervenciones anuales recomendable por centro para los cánceres digestivos estudiados que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria es de más de 4 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 17 para el cáncer de estómago, más de 12 para páncreas, más de 20 para el tumor hepático primario, más de 19 para la metástasis hepática y más de 45 intervenciones anuales por centro para el cáncer de recto (Tabla 15).

**Tabla 15.** Volumen de hospital y mortalidad intrahospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 3: Punto de corte que maximiza la sensibilidad y la especificidad para la mortalidad intrahospitalaria.

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Intervenciones (N)	Mortalidad intrahospitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Cáncer de esófago</b>						
Bajo	< 4	92	520	16,4	-	-
Alto	≥ 4	32	893	9,0*	0,50* [0,36; 0,70]	0,53* [0,38; 0,75]
<b>Cáncer de estómago</b>						
Bajo	< 17	175	4.612	9,3	-	-
Alto	≥ 17	56	5.973	6,2*	0,64* [0,55; 0,74]	0,61* [0,53; 0,71]
<b>Cáncer de páncreas</b>						
Bajo	< 12	129	2.048	9,4	-	-
Alto	≥ 12	35	2.458	6,3*	0,64* [0,52; 0,80]	0,66* [0,52; 0,82]
<b>Tumor hepático primario</b>						
Bajo	< 20	191	3.287	8,1	-	-
Alto	≥ 20	34	4.514	5,4*	0,65* [0,54;0,78]	0,73* [0,61; 0,88]



Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Mortalidad intrahos- pitalaria (%)	Riesgo CRUDO de mortalidad intrahospitalaria (OR [IC95%])	Riesgo AJUSTADO de mortalidad intrahospitalaria <sup>2</sup> (OR [IC 95%])
<b>Metástasis hepática</b>						
Bajo	< 19	99	2.718	3,1	-	-
Alto	≥ 19	33	4.247	2,0*	0,63* [0,46; 0,85]	0,65* [0,47; 0,90]
<b>Cáncer de hígado</b>						
Bajo	< 37	191	5.771	5,9	-	-
Alto	≥ 37	35	8.768	3,8*	0,62* [0,53; 0,73]	0,68* [0,58; 0,79]
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	< 45	200	13.939	2,7	-	-
Alto	≥ 45	57	15.535	2,2*	0,80* [0,69; 0,93]	0,75* [0,65; 0,88]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al dividir el número de procedimientos anuales que realizan los hospitales en función del punto de corte que maximiza la sensibilidad y especificidad para cada uno de los cánceres digestivos.

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

# Estancia hospitalaria

## Días de estancia hospitalaria en función de las características de los pacientes

La estancia mediana hospitalaria (en días) de las intervenciones oncológicas digestivas realizadas durante el periodo de estudio (2013-2016) se muestra en la Tabla 16 y Figura 17. Las intervenciones de neoplasia de esófago y páncreas fueron las que presentaron más días de estancia hospitalaria (18 y 17 días respectivamente), mientras que las intervenciones de neoplasia de recto e hígado fueron las que menos días de estancia hospitalaria presentaron (10 para recto y el tumor hepático primario y 7 para la metástasis hepática). De hecho, la mediana de estancia hospitalaria para los cánceres de esófago y páncreas dobló a la del cáncer de recto e hígado. Aquí, al igual que para la mortalidad, tampoco se incluyeron las reintervenciones, solo las primeras intervenciones realizadas durante el periodo de estudio.

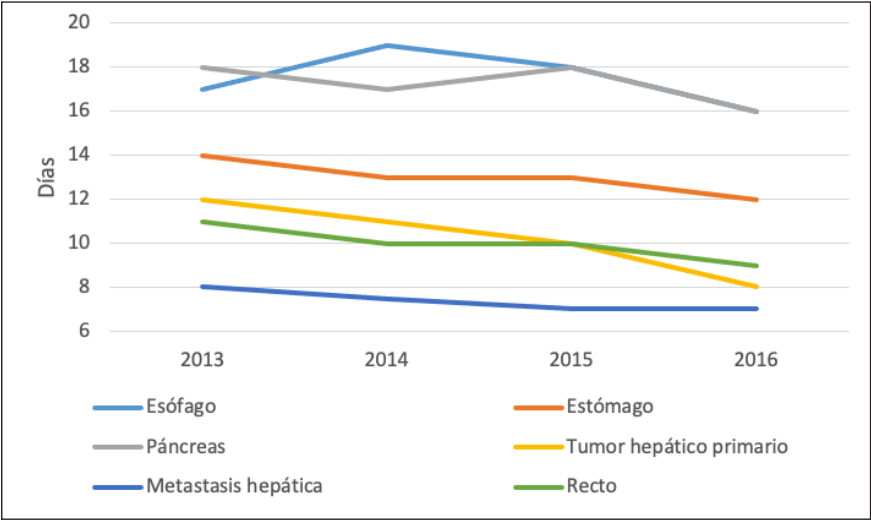
**Tabla 16.** Estancia mediana hospitalaria (en días) durante el periodo de estudio (2013-2016).

	Esófago	Estómago	Páncreas	Tumor hepático primario	Metástasis hepática	Hígado	Recto
2013	17 (13-29)	14 (10-24)	18 (11-30)	12 (7-22)	8 (6-11)	9 (6-15)	11 (8-17)
2014	19 (14-37)	13 (10-24)	17 (11-30)	11 (7-22)	7,5 (6-11)	9 (6-15)	10 (8-17)
2015	18 (13-35)	13 (9-22)	18 (11-31)	10 (7-21)	7 (6-10)	8 (6-15)	10 (7-16)
2016	16 (12-29)	12 (9-22)	16 (10-26)	8 (2-16)	7 (5-10)	7 (3-13)	9 (7-15)
Total	18 (13-32)	13 (9-23)	17 (11-29)	10 (6-20)	7 (6-10)	8 (6-15)	10 (7-16)

Mediana (P25-P75). P25: percentil 25. P75: percentil 75.

La mediana y los percentiles (P25 y P75) están calculados a partir del total de primeras intervenciones para cada año y cáncer.

**Figura 17.** Estancia mediana hospitalaria (en días) de la cirugía oncológica digestiva durante el periodo de estudio (2013-2016).



La estancia mediana hospitalaria (en días) en función de las características de los pacientes se muestra en la Tabla 17 y las figuras 18, 19 y 20. La estancia mediana hospitalaria fue mayor en mujeres que en hombres para el tumor hepático primario (11 días vs. 9 días) (Figura 22). En cambio, para la metástasis hepática y para el cáncer de recto fue mayor en hombres (metástasis hepática: 8 días vs. 7 días; recto: 11 días vs. 9 días). Para el resto de los cánceres digestivos estudiados (esófago, estómago y páncreas) la estancia mediana resultó igual para mujeres y hombres.

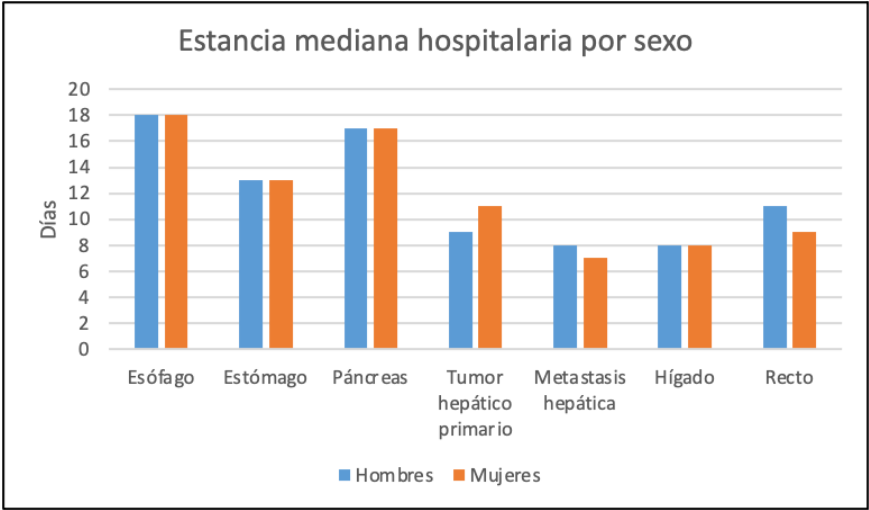
**Tabla 17.** Estancia mediana hospitalaria (en días) en función de las características de los pacientes (2013-2016).

	Esófago	Estómago	Páncreas	Tumor hepático primario	Metástasis hepática	Hígado	Recto
Total	18 (13-32)	13 (9-23)	17 (11-29)	10 (6-20)	7 (6-10)	8 (6-15)	10 (7-16)
Sexo							
Hombres	18 (13-33)	13 (9-24)	17 (11-30)	9 (5-20)	8 (6-11)	8 (5-15)	11 (8-17)
Mujeres	18 (13-31)	13 (9-22)	17 (10-29)	11 (6-21)	7 (5-10)	8 (6-15)	9 (7-14)
Edad (años)							
< 60	17 (13-31)	12 (9-19)	16 (10-27)	9 (6-17)	7 (5-10)	8 (5-13)	9 (7-14)
60 – 69	18 (13-34)	13 (9-22)	17 (10-30)	10 (6-21)	7 (6-11)	8 (6-15)	10 (7-15)
70 – 79	19 (13-37)	13 (9-24)	19 (12-32)	10 (6-22)	8 (6-11)	9 (6-16)	11 (8-17)
≥ 80	20 (16-28)	14 (10-26)	17 (11-30)	9 (4-21)	7,5 (5-11)	8 (5-17)	12 (8-19)
Índice Charlson							
≤ 3	17 (13-32)	12 (9-21)	16 (10-28)	8 (4-16)	0	8 (4-16)	10 (7-15)
4-8	18,5 (13-35)	14 (10-26)	19 (12-31)	13 (8-24)	7 (5-10)	8 (6-14)	11 (8-18)
≥9	19 (14-29,5)	16 (11-29)	18 (11-32)	16 (9-28)	8 (6-12)	10 (7-21)	13 (8-22)

Los porcentajes están calculados a partir del total de primeras intervenciones para cada grupo y cáncer. DE: Desviación estándar. P25: percentil 25.

P75: percentil 75. Mín. – Máx.: Mínimo – Máximo. Índice de Charlson ≤ 3 corresponde al percentil 50, 4-8 corresponde al percentil 80 y ≥ 9 corresponde al percentil 90.

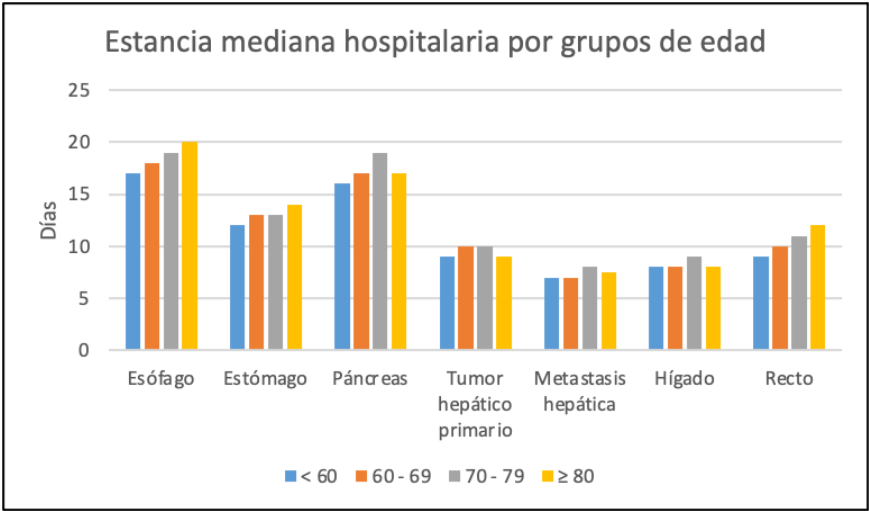
**Figura 18.** Estancia mediana hospitalaria por sexo.



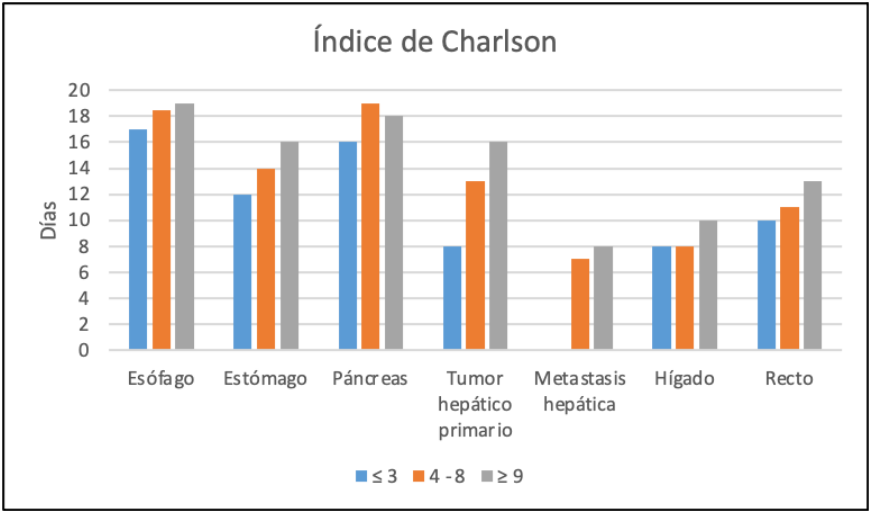
La estancia mediana hospitalaria aumentó a medida que aumentaba la edad para el cáncer de esófago, estómago, páncreas y recto (Figura 18).

En cuanto al índice de Charlson categorizado ( $\leq 3$ : percentil 50, 4-8: percentil 80 y  $\geq 9$ : percentil 90), la estancia mediana hospitalaria fue aumentando a medida que aumentaba este índice, siendo en todos los cánceres estudiados superior cuando el índice de Charlson era  $\geq 9$ , exceptuando al cáncer de páncreas, en el que el grupo de pacientes con un índice de Charlson entre 4 y 8 fue el que presentó una mayor estancia mediana hospitalaria (Figura 20).

**Figura 19.** Estancia mediana hospitalaria por grupos de edad.



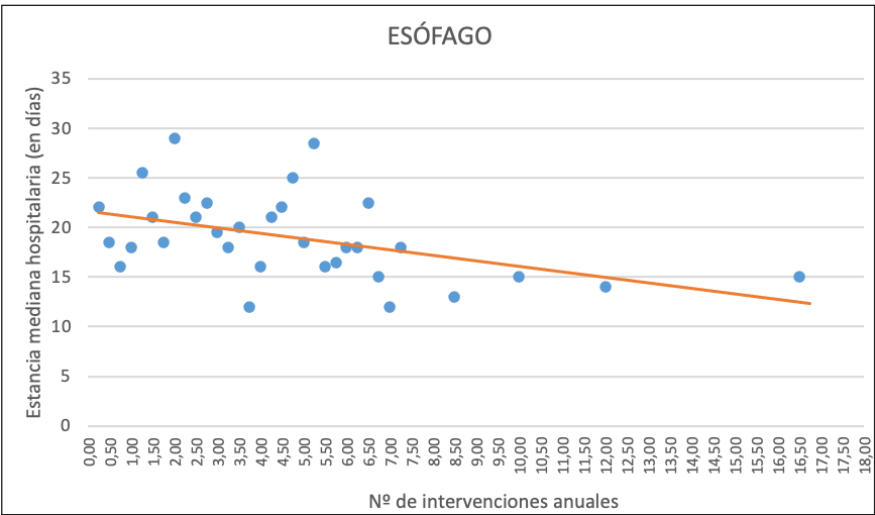
**Figura 20.** Estancia mediana hospitalaria en función del índice de Charlson categorizado (percentil 50, 80 y 90).



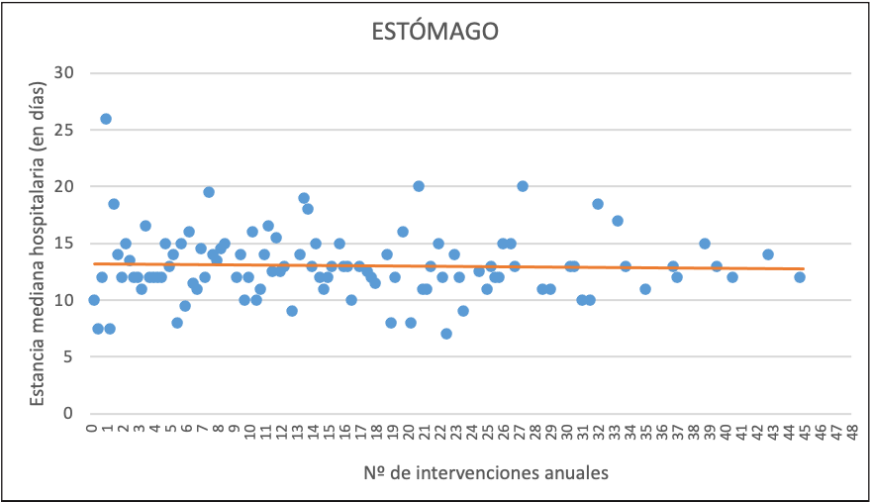
# Relación entre el volumen de intervenciones anuales y la estancia mediana hospitalaria

Las Figuras 21 a 27 muestran la relación cruda entre el número de intervenciones anuales y la estancia mediana hospitalaria para los cánceres de esófago, estómago, páncreas, hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática) y recto, respectivamente, para las primeras intervenciones durante el periodo de estudio (2013-2016). Se observó una tendencia a la disminución de la estancia mediana hospitalaria cuanto mayor era el número de intervenciones anuales para el cáncer de esófago (Figura 21), páncreas (Figura 23) y tumor hepático primario (Figura 24), y una tendencia menos pronunciada para metástasis hepática (Figura 25) y recto (Figura 27).

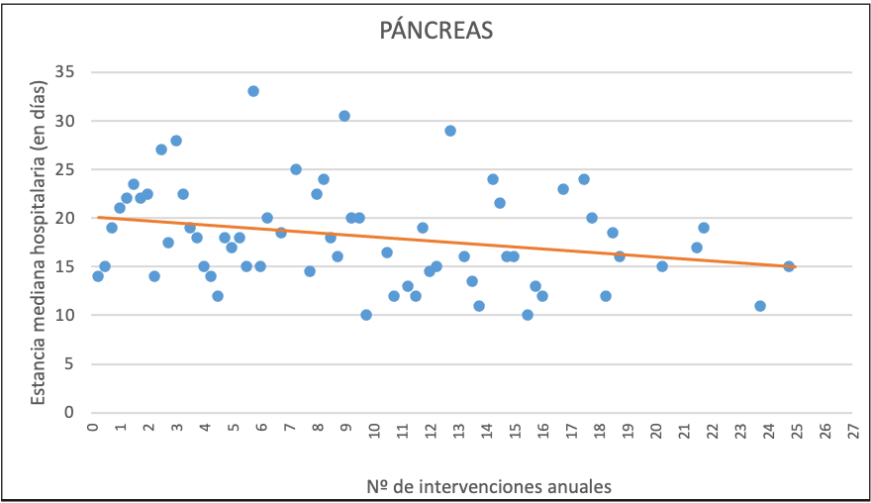
**Figura 21.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de esófago.



**Figura 22.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de estómago.

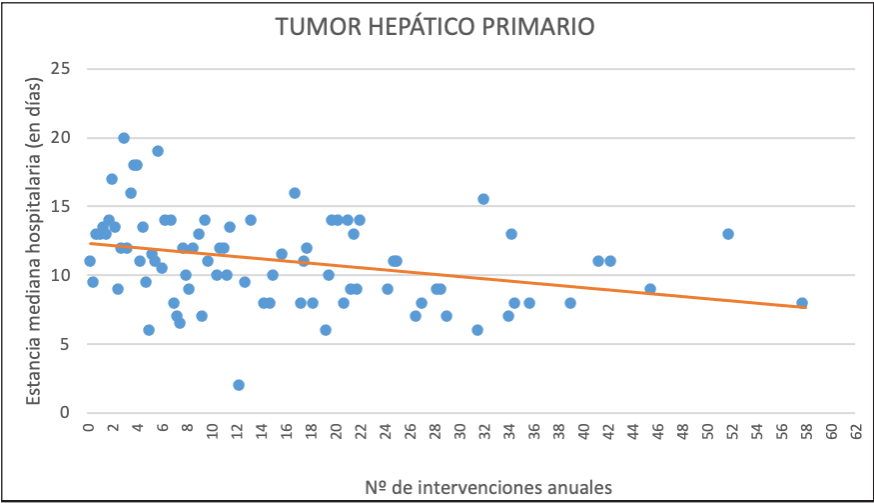


**Figura 23.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de páncreas.

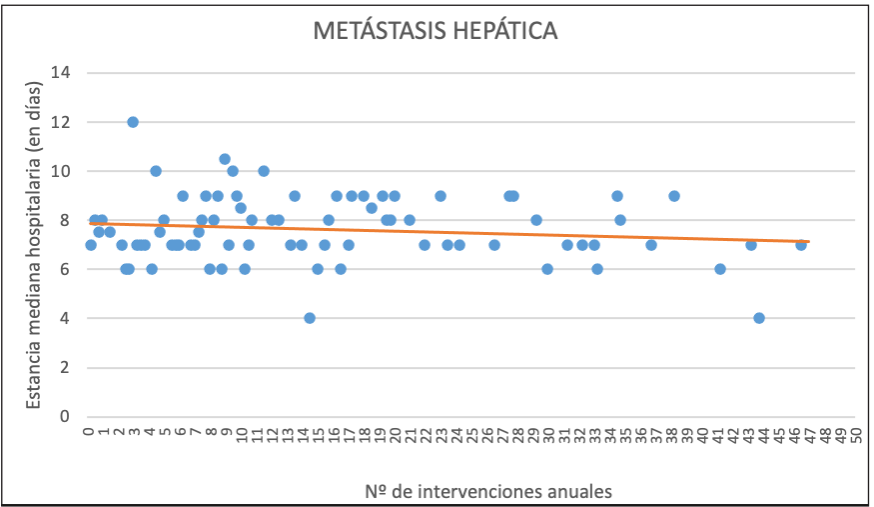




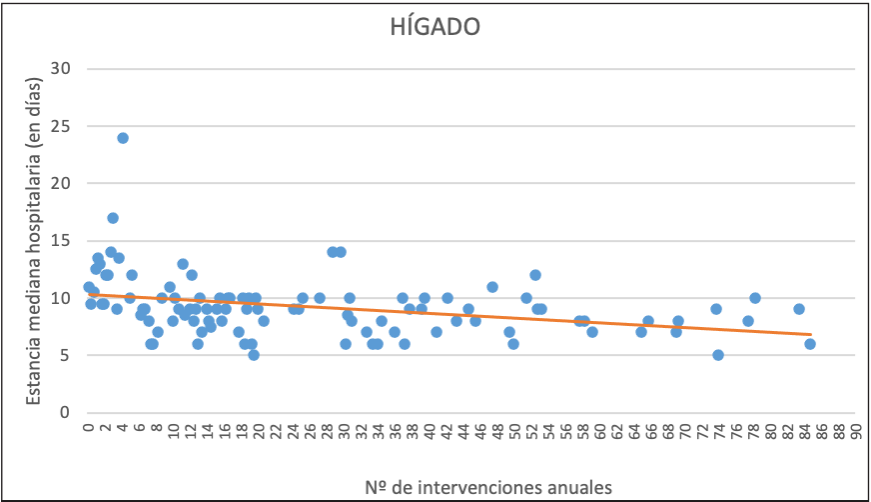
**Figura 24.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario).



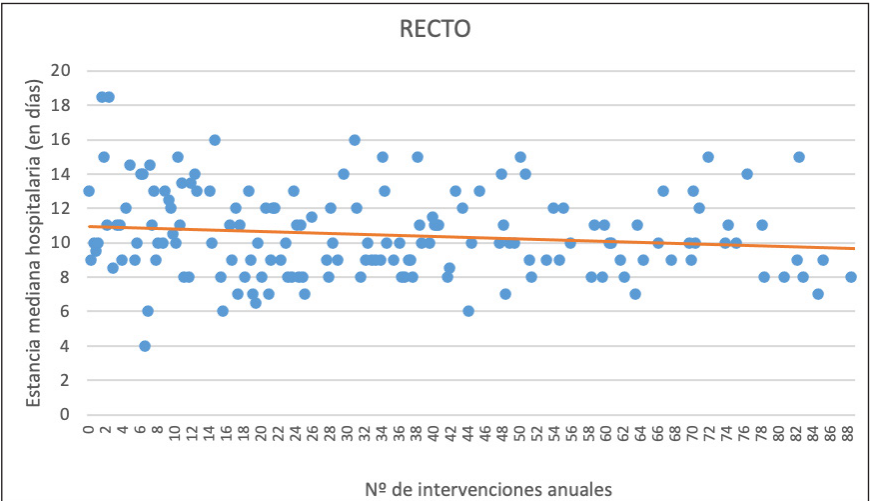
**Figura 25.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (metástasis hepática).



**Figura 26.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de hígado (tumor hepático primario + metástasis hepática).



**Figura 27.** Estancia mediana hospitalaria (en días) y número de intervenciones anuales de cáncer de recto.



Al igual que para la mortalidad, siguiendo la primera de las estrategias para determinar los grupos de volumen (bajo, medio y alto), durante el periodo de estudio se observó una disminución estadísticamente significativa de la estancia mediana hospitalaria en los hospitales de volumen medio y alto respecto a los de volumen bajo para el cáncer de esófago, páncreas, tumor hepático primario y recto (Tabla 18). Por lo tanto, con esta estrategia, el número de intervenciones anuales recomendable por centro para el cáncer de esófago, páncreas, tumor hepático y recto que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de los días de estancia hospitalaria es de más de 6 intervenciones anuales por centro, excepto para el cáncer de estómago y las metástasis hepáticas, para los que no se obtuvo ningún número de intervenciones recomendable con esta estrategia (Tabla 18).

**Tabla 18.** Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 1: punto de corte utilizado en otros estudios.

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Estancia mediana hospitalaria (P25-P75)	Modelo de regresión de Poisson CRUDO (β [IC95%])	Modelo de regresión de Poisson AJUSTADO (β [IC 95%])
<b>Cáncer de esófago</b>						
Bajo	≤ 5	111	876	20 (14-36,5)	-	-
Medio	6 – 10	10	299	16 (12-29)	-0,13* [-0,16; -0,11]	-0,12* [-0,15; -0,10]
Alto	≥ 11	3	238	15 (12-28)	-0,22* [-0,25; -0,19]	-0,22* [-0,24; -0,19]
<b>Cáncer de estómago</b>						
Bajo	≤ 5	90	950	13 (9-22)	-	-
Medio	6 – 10	36	1.149	13 (9-22)	0,04* [0,02; 0,06]	0,04* [0,02; 0,06]
Alto	≥ 11	105	8.486	13 (9-23)	0,09* [0,08; 0,11]	0,09* [0,07; 0,10]
<b>Cáncer de páncreas</b>						
Bajo	≤ 5	95	863	19 (11-33)	-	-
Medio	6 – 10	26	826	19 (11-31)	-0,02* [-0,04; -0,01]	-0,03* [-0,05; -0,02]
Alto	≥ 11	43	2.817	16 (10-28)	-0,16* [-0,17; -0,14]	-0,17* [-0,18; -0,15]
<b>Tumor hepático primario</b>						
Bajo	≤ 5	135	762	12 (7-23)	-	-
Medio	6 – 10	29	913	10 (6-21)	-0,08* [-0,10; -0,06]	-0,06* [-0,08; -0,03]
Alto	≥ 11	61	6.126	10 (5-20)	-0,13* [-0,15; -0,11]	-0,08* [-0,10; -0,06]

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Estancia mediana hospitalaria (P25-P75)	Modelo de regresión de Poisson CRUDO ( $\beta$ [IC95%])	Modelo de regresión de Poisson AJUSTADO ( $\beta$ [IC 95%])
<b>Metástasis hepática</b>						
Bajo	≤ 5	48	458	7 (6-10)	-	-
Medio	6 – 10	25	806	8 (6-11)	0,06* [0,03; 0,10]	0,06* [0,02; 0,10]
Alto	≥ 11	59	5.701	7 (5-10)	0,04* [0,01; 0,07]	0,05* [0,02; 0,08]
<b>Cáncer de hígado</b>						
Bajo	≤ 5	114	451	12 (7-22)	-	-
Medio	6 – 10	20	599	8 (6-15)	-0,31* [-0,34; -0,28]	-0,29* [-0,32; -0,26]
Alto	≥ 11	92	13.489	8 (6-14)	-0,28* [-0,31; -0,26]	-0,26* [-0,28; -0,24]
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	≤ 5	46	360	11 (8-19)	-	-
Medio	6 – 10	31	998	11 (8-17)	-0,06* [-0,09; -0,03]	-0,05* [-0,08; -0,02]
Alto	≥ 11	180	28.116	10 (7-16)	-0,07* [-0,10; -0,04]	-0,06* [-0,09; -0,04]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al aplicar los puntos de corte utilizados en estudios anteriores (Hewitt et al, 2001).

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

Al utilizar los puntos de corte resultantes de la división en terciles de la variable volumen de intervenciones anuales (estrategia 2), se observó que el cáncer de esófago, páncreas, e hígado (tumor hepático primario y metástasis hepática) presentaron una disminución estadísticamente significativa de la estancia mediana hospitalaria en los hospitales de volumen alto respecto a los de volumen bajo. Entre los hospitales de volumen medio y los hospitales de volumen bajo solo se observó una disminución estadísticamente significativa para los cánceres de páncreas y tumor hepático primario (Tabla 19). Por lo tanto, con esta estrategia, el número de intervenciones anuales recomendable por centro para los cánceres digestivos estudiados que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de los días de estancia hospitalaria es de más de 7 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 10 para páncreas, más de 17 para el tumor hepático primario y más de 33 intervenciones anuales por centro para metástasis hepática. Para el cáncer de estómago y recto no se obtuvo ningún número de intervenciones recomendable con esta estrategia (Tabla 19).

**Tabla 19.** Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 2: Punto de corte en base a terciles.

Volumen¹ (categoría)	Volumen¹ (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Estancia mediana hospitalaria (P25-P75)	Modelo de regresión de Poisson CRUDO (β [IC95%])	Modelo de regresión de Poisson AJUSTADO (β [IC 95%])
Cáncer de esófago						
Bajo	< 4	92	520	20 (14-36,5)	-	-
Medio	5 – 7	25	512	18 (14-36)	0,01 [-0,01; 0,03]	0,02 [-0,01; 0,04]
Alto	> 7	7	381	16 (12-25)	-0,24* [-0,27; -0,21]	-0,24* [-0,26; -0,21]
Cáncer de estómago						
Bajo	< 14	159	3.633	13 (9-24)	-	-
Medio	14 – 25	43	3.180	12 (9-22)	-0,04* [-0,05; -0,03]	-0,04* [-0,05; -0,03]
Alto	> 25	29	3.772	13 (9-23)	0,003 [-0,01; 0,01]	-0,01 [-0,02; 0,00]
Cáncer de páncreas						
Bajo	< 10	121	1.689	19 (11-32)	-	-
Medio	10 – 15	25	1.292	16 (10-29)	-0,12* [-0,14; -0,11]	-0,13* [-0,14; -0,11]
Alto	> 15	18	1.525	16 (10-27)	-0,17* [-0,18; -0,15]	-0,17* [-0,19; -0,16]
Tumor hepático primario						
Bajo	< 17	182	2.626	11 (7-22)	-	-
Medio	17 – 31	28	2.480	9 (6-20)	-0,09* [-0,10; -0,08]	-0,06* [-0,07; -0,05]
Alto	> 31	15	2.695	9 (5-19)	-0,12* [-0,13; -0,10]	-0,07* [-0,08; -0,06]
Metástasis hepática						
Bajo	< 16	92	2.239	8 (6-11)	-	-
Medio	16 – 33	27	2.447	8 (6-11)	0,09* [0,07; 0,11]	0,10* [0,08; 0,12]
Alto	> 33	13	2.279	7 (5-9)	-0,11* [-0,13; -0,09]	-0,10* [-0,12; -0,08]
Cáncer de hígado						
Bajo	< 31	183	4.695	9 (6-16)	-	-
Medio	31 – 59	28	4.796	8 (6-15)	-0,10* [-0,12; -0,09]	-0,10* [-0,11; -0,09]
Alto	> 59	15	5.048	8 (5-13)	-0,16* [-0,17; -0,14]	-0,15* [-0,16; -0,14]

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Estancia mediana hospitalaria (P25-P75)	Modelo de regresión de Poisson CRUDO (β [IC95%])	Modelo de regresión de Poisson AJUSTADO (β [IC 95%])
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	< 36	175	9.930	10 (7-16)	-	-
Medio	36 – 63	50	9.385	10 (7-16)	0,01* [0,01; 0,02]	0,01* [0,01; 0,02]
Alto	> 63	32	10.159	10 (7-16)	0,03* [0,03; 0,04]	0,02* [0,02; 0,03]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al dividir los hospitales en terciles en función del número de procedimientos anuales para cada uno de los cánceres digestivos.

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

Finalmente, con la última estrategia que tenía en cuenta también los días de estancia hospitalaria a la hora de calcular el punto de corte (estrategia 3), se observó que todos los cánceres presentaron una disminución estadísticamente significativa de la estancia mediana hospitalaria en los hospitales de volumen alto respecto a los de volumen bajo (Tabla 20). Para los cánceres de estómago y recto, esta disminución, aunque resultó estadísticamente significativa, fue muy pequeña. Por lo tanto, con esta estrategia, el número de intervenciones anuales recomendable por centro para los cánceres digestivos estudiados que nos permite afirmar que se va a producir una disminución estadísticamente significativa de los días de estancia hospitalaria es de más de 10 intervenciones anuales por centro para el cáncer de esófago, más de 18 para el cáncer de estómago, más de 19 para páncreas, más de 28 para el tumor hepático primario, más de 33 para la metástasis hepática y más de 58 intervenciones anuales por centro para el cáncer de recto (Tabla 20).

**Tabla 20.** Volumen de hospital y estancia hospitalaria para cada cáncer digestivo. Estrategia 3: Punto de corte que maximiza la sensibilidad y la especificidad para la estancia hospitalaria.

Volumen <sup>1</sup> (categoría)	Volumen <sup>1</sup> (rango)	Hospitales (N)	Interven- ciones (N)	Estancia mediana hospitalaria (P25-P75)	Modelo de regresión de Poisson CRUDO (β [IC95%])	Modelo de regresión de Poisson AJUSTADO (β [IC 95%])
<b>Cáncer de esófago</b>						
Bajo	< 10	119	1.095	19 (13-35)	-	-
Alto	≥ 10	5	318	15 (12-26)	-0,22* [-0,24; -0,19]	-0,22* [-0,24; -0,19]
<b>Cáncer de estómago</b>						
Bajo	< 18	181	5.031	13 (9-24)	-	-
Alto	≥ 18	50	5.554	13 (9-23)	-0,03* [-0,04; -0,02]	-0,04* [-0,05; -0,03]
<b>Cáncer de páncreas</b>						
Bajo	< 19	157	3.738	17 (11-30)	-	-
Alto	≥ 19	7	768	16 (10-28)	-0,09* [-0,11; -0,08]	-0,09* [-0,10; -0,07]
<b>Tumor hepático primario</b>						
Bajo	< 28	207	4.763	10 (6-21)	-	-
Alto	≥ 28	18	3.038	9 (5-19)	-0,08* [-0,09; -0,07]	-0,05* [-0,06; -0,03]
<b>Metástasis hepática</b>						
Bajo	< 33	118	4.554	8 (6-11)	-	-
Alto	≥ 33	14	2.411	7 (5-99)	-0,13* [-0,15; -0,12]	-0,12* [-0,14; -0,11]
<b>Cáncer de hígado</b>						
Bajo	< 52	206	8.393	9 (6-15)	-	-
Alto	≥ 52	20	6.146	8 (5-14)	-0,08* [-0,09; -0,08]	-0,08* [-0,09; -0,07]
<b>Cáncer de recto</b>						
Bajo	< 58	217	17.386	10 (7-16)	-	-
Alto	≥ 58	40	12.088	10 (7-16)	0,002 [-0,004; 0,008]	-0,01* [-0,01; -0,001]

<sup>1</sup> Las categorías de volumen se obtienen al dividir el número de procedimientos anuales que realizan los hospitales en función del punto de corte que maximiza la sensibilidad y especificidad para cada uno de los cánceres digestivos.

<sup>2</sup> Riesgo ajustado por sexo, edad e índice de Charlson.

\* p-valor<0,05 al comparar con el grupo de hospitales de bajo volumen.

- Categoría de referencia

En la siguiente tabla (Tabla 21) se recoge el número de intervenciones anuales recomendable por centro, para los cánceres digestivos estudiados, que garantizan una disminución estadísticamente significativa de la mortalidad intrahospitalaria y de la estancia hospitalaria, que se ha obtenido con cada una de las estrategias.

**Tabla 21.** Número de intervenciones anuales recomendable por centro obtenido con cada una de las estrategias.

Cáncer digestivo	Mortalidad intrahospitalaria			Estancia hospitalaria		
	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3
Esófago	11	7	4	6	7	10
Estómago	11	14	17	-	-	18
Páncreas	11	10	12	6	10	19
Tumor hepático primario	11	17	20	6	17	28
Metástasis hepática	-	-	19	-	33	33
Recto	-	36	45	6	-	58

- No se ha obtenido ningún número de intervenciones anuales recomendable por centro.

Estrategia 1: Punto de corte en base a la bibliografía; Estrategia 2: Punto de corte en base a los terciles del número de intervenciones anuales; Estrategia 3: Punto de corte que maximiza la sensibilidad y especificidad para mortalidad intrahospitalaria o estancia hospitalaria.

Con las estrategias 2 (terciles de los datos del presente estudio) y 3 (nivel de máxima sensibilidad y especificidad del presente estudio) se han obtenido resultados similares para la mortalidad intrahospitalaria en todos los cánceres digestivos excepto para recto. Para la estancia hospitalaria, solo en la metástasis hepática y en el cáncer de esófago han convergido la estrategia 2 y 3 en un punto de corte similar.



# DISCUSIÓN

El objetivo principal de este informe fue estudiar la relación entre el volumen de intervenciones anuales de cirugía oncológica digestiva y los resultados en salud (mortalidad intrahospitalaria y estancia hospitalaria) en la red de hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS), debido a que, en los últimos años, en alguna CCAA, se ha producido una progresiva concentración de la cirugía oncológica digestiva considerada de complejidad hacia los centros de alto volumen. Los análisis realizados en este informe, basado en datos provenientes de bases de datos clínico-administrativas de España, añaden evidencia al hecho que los pacientes sometidos a intervención por cirugía oncológica digestiva en hospitales de alto volumen presentan mejores resultados relacionados con la mortalidad intrahospitalaria y la estancia hospitalaria. De hecho, se observó una disminución de entre el 19 % (cáncer de recto) y el 45 % (cáncer de esófago) de la mortalidad intrahospitalaria en los centros de alto volumen respecto a los de volumen bajo, siendo esta disminución estadísticamente significativa para todos los cánceres estudiados. La disminución que se observó para los días de estancia hospitalaria entre los centros de volumen alto respecto a los de volumen bajo fue de entre 1 día (tumor hepático primario) y 4 días (cáncer de esófago), también resultando estadísticamente significativa la disminución. Así, estos resultados clínicos muestran las ventajas que puede suponer centralizar las intervenciones relacionadas con los cánceres digestivos en centros de alto volumen en España.

En las cirugías complejas, como es buena parte de la cirugía oncológica digestiva, se ha ido observando que una mayor centralización de los procedimientos complejos se ha asociado con unos mejores resultados terapéuticos y no únicamente en cuanto a la mortalidad hospitalaria (Luft et al. 1979, Pucciarelli et al. 2018, Güller et al. 2017, Morche et al. 2018).

El hecho de que los centros con alto volumen presenten resultados mejores puede venir explicado por diferentes factores. Por un lado, el hecho de repetir de manera frecuente un determinado proceso operacional implica una mayor experiencia: aquellos cirujanos con mayor experiencia pueden reducir el tiempo de la operación y las complicaciones que puedan surgir durante la operación. A nivel de organización, los hospitales de alto volumen permiten una mayor colaboración entre médicos de diferentes especialidades médicas que intervienen en el tratamiento de los pacientes con cáncer digestivo (cirujanos, oncólogos, radiólogos, gastroenterólogos, etc.). Además, a nivel de organización, los centros con mayor volumen normal-

mente presentan equipos hospitalarios, incluyendo personal de enfermería, fisioterapeutas y técnicos sanitarios, con gran experiencia en el cuidado de pacientes sometidos a cirugía oncológica (Derogar et al. 2013, Hohenberg et al. 2013, Hall et al. 2016, Güller et al. 2017). Algunos autores apuntan que la cultura de la organización puede ser más importante que el volumen de intervenciones, la calificación de los profesionales o el equipamiento disponible. Aquellas organizaciones que apuestan por la mejora continua de la calidad, presentan una mayor implicación de los profesionales senior y con más experiencia, con una mayor participación activa de los profesionales de enfermería, que fomentan y presentan una mejor comunicación y coordinación entre grupos y que examinan exhaustivamente las causas de los errores (Borras y Guarga, 2014). La estandarización de procesos y la adhesión a las medidas de calidad asistencial son elementos que también juegan un papel importante en la mejora de los resultados en salud en cirugía oncológica (Auerbach et al. 2010). Todos estos factores se deberían poder tener en cuenta a la hora de valorar los resultados en salud, pero son difíciles de objetivar y pocas veces se dispone de esta información, pues los estudios evaluativos no los incluyen. Así, existen factores más de índole cualitativa que cuantitativa, más difíciles de recoger y medir, que pueden tener una influencia mayor. La selección apropiada de los pacientes candidatos a cirugía y/o la necesidad de tratamiento neoadyuvante previo –realizada por equipos multidisciplinarios– y la prevención y manejo efectivo de las complicaciones son factores que deberían tenerse en cuenta (Tol et al. 2012), sin que deba excluirse un efecto Hawthorne de las auditorías y el examen persistente de los procesos realizados y los resultados obtenidos (Birkmeyer y Dimick, 2009, Colavita et al. 2014). El carácter universitario de algunos hospitales y su acreditación para la formación especializada ha sido también evaluado: en alguna revisión no se observa un efecto definido por las limitaciones en los estudios recogidos; (van der Leeuw et al. 2012) en otras, por el contrario, se observa un efecto favorable y superior al derivado del volumen de intervenciones (Clark et al. 2010). También existen estudios que afirman que los efectos positivos en salud vienen sobre todo determinados por el volumen por cirujano más que por el volumen hospitalario (Buettner et al. 2016).

A pesar de todo esto, se debe tener en cuenta que pueden existir centros de bajo volumen con resultados en salud buenos, como una baja mortalidad intrahospitalaria, y centros de alto volumen con unos resultados en salud peores (Güller et al. 2017).

También es importante destacar que, como en todas las patologías digestivas, la cirugía será más o menos compleja según la localización de la neoplasia dentro del órgano y su estadiaje y que, al mismo tiempo, los resultados postoperatorios probablemente difieran en función de esta localización. Así, algunos de los centros con bajo volumen de pacientes quizás hagan

cirugía de una menor complejidad debido a la localización anatómica de la lesión, mientras que en centros con mayor volumen se intervendrán neoplasias de cualquier localización. Por lo tanto, la variabilidad de los resultados también podría estar relacionada con la complejidad de la cirugía además del volumen de casos.

La concentración de procedimientos quirúrgicos complejos presenta también inconvenientes. Los centros pueden ver reducida su cartera de servicios y pueden verse perjudicados en la atracción de pacientes y especialistas. A nivel de pacientes, el necesario desplazamiento y una mayor distancia al hospital de referencia pueden afectar a la equidad de acceso. Estos inconvenientes deben contrastarse con los beneficios en la mejora de los resultados en salud para los pacientes que supone la concentración (equidad de resultados). Sin duda, todos estos factores deben ser examinados en cada contexto geográfico, ya que se han establecido también fórmulas en las que es el equipo quirúrgico el que se desplaza y no el paciente para no perder el beneficio propuesto (Khuri et al. 2005, Ghaferi et al. 2011).

Por otra parte, un volumen reducido de procedimientos quirúrgicos anuales limita la medida precisa de la mortalidad por centro debido a la variabilidad de este indicador (Dimick et al. 2004). Los estudios revisados sobre la centralización de la cirugía oncológica y las relaciones con los resultados en salud difieren en la manera de cómo dividir los centros en función del volumen, siendo mayoritariamente la manera de clasificarlos en función de terciles (o cuartiles o quintiles) (Pucciarelli et al. 2018, Schneider et al. 2014, Ravaioli et al. 2014, Krautz et al. 2016). En el presente estudio se presentan tres maneras diferentes de realizar la categorización. El primer enfoque se ha realizado siguiendo las recomendaciones de otros estudios parecidos del mismo ámbito. Pla y colaboradores, en 2004 propusieron categorizar las intervenciones anuales en volumen bajo ( $\leq 5$  intervenciones anuales), volumen intermedio (6-10 intervenciones anuales) y volumen alto ( $\geq 11$  intervenciones anuales) (Pla et al. 2004). Esta clasificación se seleccionó basándose en una revisión de la literatura sobre la relación entre volumen y resultados de cirugía oncológica (Hewitt M, Petitti D. 2001). Se ha considerado también la división en terciles en función de la variable volumen para cada tipo de cáncer digestivo. El último enfoque se ha realizado en base a los resultados, considerando el punto de corte que maximiza la sensibilidad y la especificidad para la mortalidad intrahospitalaria y para la estancia hospitalaria. En todos los cánceres existe una tendencia a que cuanto mayor es el volumen hospitalario menor es el riesgo (ajustado por sexo, edad e índice de Charlson) de mortalidad intrahospitalaria y menores los días de estancia hospitalaria, a pesar de que los diferentes enfoques son dispares en cuanto al punto de corte. El cáncer de páncreas es el cáncer en que los diferentes enfoques proponen un punto de corte más parecido para la mortalidad intrahospitalaria.

ria: los centros con más de 10-12 intervenciones anuales presentan un riesgo ajustado de mortalidad hospitalaria del 0,66 (IC95 %: 0,52-0,58) respecto a los centros con menos de 10-12 intervenciones anuales; y la metástasis hepática es el cáncer en que los diferentes enfoques proponen un punto de corte más parecido para la estancia hospitalaria: los centros con más de 33 intervenciones anuales presentan 1 día menos de estancia hospitalaria respecto a los centros con menos de 33 intervenciones anuales.

En esta sección se ha hecho mucho hincapié en el importante papel del volumen mínimo de cirugías en el contexto de reorganización/centralización de la atención oncológica compleja; a pesar de tratarse de un elemento importante y facilitador, no es el único, y deben tenerse en cuenta también requisitos estructurales, de recursos, de profesionales, de organización (atención multidisciplinar) y las auditorías de la calidad y resultados (Borras y Guarga, 2014, Prades et al. 2016). Así, es importante también remarcar a nivel de calidad asistencial el trabajo realizado por los Comités Multidisciplinares, en los que participan cirujanos, radiólogos, anatomopatólogos, oncólogos, médicos y radioterapeutas, entre otros profesionales, para obtener esos resultados de mejora, además del volumen quirúrgico por cirujano y centro, ya que en estos comités se evalúa la estrategia más adecuada para cada paciente de una manera individualizada (Pillay et al. 2016, Boniface et al. 2016, Joseph et al. 2017, Karagkounis et al. 2018).

## Comparación con otros estudios

### Reintervenciones

Nelen y colaboradores reportaron en el este de Holanda y en cáncer gástrico en general que las complicaciones que necesitaron reintervenciones fueron comparables entre hospitales de alto y bajo volumen (42,0 % vs 40 %,  $p=0,79$ ) (Nelen et al. 2017). En Alemania, en las intervenciones de resecciones pancreáticas, las reintervenciones fueron inferiores en los hospitales de muy alto volumen (24,2 %; IC95 %: 22,4-26,1) vs. hospitales de muy bajo volumen (36,8%; IC95 %: 34,9-38,7) (Krautz et al. 2018).

### Estancia media hospitalaria

En nuestro estudio se observó que la estancia mediana hospitalaria resultó ser menor de manera estadísticamente significativa para los hospitales de volumen alto respecto a los hospitales de volumen bajo para todos los cánceres digestivos, excepto para el cáncer de recto y la metástasis hepática. Son

diversos los estudios que han evaluado la relación entre la concentración de cirugía oncológica digestiva y la estancia media hospitalaria. En cuanto al cáncer de páncreas, Gani y colaboradores hallaron un 59 % menos de probabilidades de presentar una duración de la estancia menor a 14 días en los pacientes operados en hospitales de alto volumen (OR = 0,41; IC95 %: 0,34-0,50;  $p < 0,005$ ) (Gani et al. 2017). También en cáncer de páncreas la estancia hospitalaria fue inferior en los centros de alto volumen en comparación con los de bajo volumen (9 vs. 12 días) (Lidsky et al. 2017). En cirugía hepatobiliopancreática también se hallaron menores estancias hospitalarias en los pacientes operados en centros de alto volumen en comparación con los de medio y bajo volumen (10 días de media vs. 12 días en los de medio y bajo volumen,  $p < 0,001$ ) (Schneider et al. 2014). Una revisión sistemática realizada en 2013 concluyó que para el cáncer de hígado no existían diferencias significativas en cuanto a la estancia media hospitalaria y el volumen hospitalario (Richardson et al. 2013). En cáncer colorrectal, una revisión reciente ha concluido que la estancia media hospitalaria fue inferior en hospitales de alto volumen (Pucciraleli et al. 2017). De todas maneras, la relación entre el volumen de casos y la estancia media puede depender más de la política general del centro que de las características del servicio de cirugía.

## Mortalidad hospitalaria

En el presente estudio se observó que el riesgo ajustado de mortalidad intrahospitalaria resultó ser menor de manera estadísticamente significativa para los hospitales de volumen alto respecto a los hospitales de volumen bajo para todos los cánceres digestivos excepto para el cáncer de recto y la metástasis hepática.

Diferentes estudios han valorado la relación entre la concentración de cirugía oncológica digestiva en centros de alto volumen y la mortalidad. En cuanto al cáncer de páncreas, Gani y colaboradores hallaron un 51 % menos de probabilidades de mortalidad postoperatoria en los pacientes operados en hospitales de alto volumen (OR = 0,49; IC95 %: 0,34-0,71;  $p < 0,005$ ) (Gani et al. 2017). También en cáncer pancreático, los pacientes operados en hospitales de alto volumen presentaron una mortalidad menor en comparación con los pacientes operados en centros de bajo y medio volumen (5,4 % vs. 10,5 % y 8,1 %, respectivamente;  $p < 0,001$ ) (Schneider et al. 2014). Coupland y colaboradores también observaron que un mayor volumen hospitalario (hospitales con más de 30 operaciones vs. aquellos con menos de 15 operaciones) se asociaba con menor mortalidad en cáncer de páncreas (HR = 0,88; IC95 %: 0,75-1,03) (Coupland et al. 2016). En cáncer hepático los centros de alto volumen se asociaron con una mayor supervivencia (HR=0,96;

IC95 %: 0,94-0,98) (Mokdad et al. 2016). En cáncer de recto también se observa esta tendencia; la mortalidad intrahospitalaria es menor en aquellos hospitales de mayor volumen (0,9 %) en comparación con los de medio y bajo volumen (1,1 % y 2,1 %;  $p < 0.001$ ) (Baek et al. 2013). En relación con el cáncer gástrico, algunos estudios observan una relación inversa entre el volumen hospitalario y la mortalidad. Por ejemplo, Coupland y colaboradores hallaron una HR de 0,87 (IC95 %: 0,79-0,95), comparando aquellos hospitales con más de 80 intervenciones al año con aquellos que realizaban  $< 20$  intervenciones al año (Coupland et al. 2013). En otros estudios en los que se estudiaba la mortalidad en cirugía gástrica en función del volumen hospitalario y el volumen por cirujano, se observó que de estos dos factores el que presentaba una relación inversa con la mortalidad era el volumen por cirujano (y no el volumen hospitalario) (Brusselaers et al. 2014). Otro estudio también apunta a que el efecto relacionado con una menor mortalidad es más bien el volumen por cirujano que el volumen hospitalario en el cáncer de esófago (Derogar et al. 2013).

# LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones del presente estudio está relacionada con el tipo de datos utilizados. Por un lado, las bases de datos clínico-administrativas en investigación en servicios sanitarios son fácilmente accesibles, exhaustivas, tienen un bajo coste y un potencial descriptivo grande. Sin embargo, por otro lado, presentan algunos factores limitantes como el hecho de que plantean problemas ligados a la calidad y homogeneidad de los datos, la limitación en el número de diagnósticos y procedimientos asociados que se pueden incluir (y la ausencia de otros datos clínicos que pueden ser relevantes como el estadiaje o la localización órgano-tumoral), la variabilidad en la extracción, la falta de una variable que evalúe el estadio o la gravedad de la enfermedad y el hecho que no permiten discernir las complicaciones o la morbilidad presente al ingreso o sobrevenida durante el mismo (Rodrigo-Rincón et al. 2016). Paralelamente, existen estudios que ponen de manifiesto el poco hábito de recoger entre los profesionales los estadios clínico y funcional del paciente, factores claramente pronósticos. El índice de Charlson es una medida muy extendida que relaciona la mortalidad a largo plazo con la comorbilidad del paciente, aunque pueden faltar antecedentes patológicos comunes en la población, como la hipertensión, dislipemias o patología respiratoria no EPOC si no han sido adecuadamente codificadas en los informes de alta. Por otro lado, el uso de la mortalidad hospitalaria como medida de resultado –en lugar de la mortalidad a 30 días– dificulta la comparación entre centros, lo que favorece a aquellos con una eficaz política de derivación a centros sociosanitarios o de larga estancia en un periodo relativamente precoz de la convalecencia. De todas maneras, este impacto es posiblemente menor en este contexto (pacientes de cáncer a los que se ha practicado cirugía compleja con intención curativa) que en otros contextos asistenciales. Si bien la mortalidad hospitalaria sí permite evaluar los resultados inmediatos al acto quirúrgico, disponer de información sobre complicaciones post-quirúrgicas enriquecería la evaluación. Finalmente, la base de datos empleada no ha permitido evaluar el impacto del cirujano o del equipo específico.





# CONCLUSIONES

- Existe una relación significativa de los resultados medidos de forma que se observa una tendencia a menor mortalidad hospitalaria a medida que aumenta el volumen anual de casos intervenidos de cáncer digestivo (esófago, estómago, hígado, páncreas y recto). Para la estancia hospitalaria, esta relación no es tan evidente y, en consecuencia, el potencial impacto es menor.
- Estos resultados indican los posibles beneficios de una política de concentración de la cirugía oncológica digestiva (esófago, estómago, hígado, páncreas y recto) de centros con un volumen anual mínimo.
- Al intentar ofrecer un posible umbral o corte para la concentración de la cirugía oncológica digestiva en el Sistema Nacional de Salud a partir del cual se observen mejoras en salud (mortalidad intrahospitalaria) y eficiencia (estancia hospitalaria), el punto de corte utilizado como referencia de acuerdo con estudios anteriores (estrategia 1) debería actualizarse. Con las estrategias 2 (terciles de los datos del presente estudio) y 3 (nivel de máxima sensibilidad y especificidad del presente estudio) se han obtenido resultados similares para la mortalidad intrahospitalaria en todos los cánceres digestivos excepto para recto. Para la estancia hospitalaria, solo en la metástasis hepática y en el cáncer de esófago han convergido la estrategia 2 y 3 en un punto de corte similar.
- Los resultados del estudio muestran un rango de valores en función de las diferentes estrategias de definición de las categorías de volumen; el rango de valores es suficientemente consistente excepto para aquellas intervenciones con muy baja mortalidad hospitalaria en las que habría que explorar otros posibles indicadores.



# BIBLIOGRAFÍA

- Amato L, Colais P, Davoli M, Ferroni E, Fusco D, Minozzi S, et al. Volume and health outcomes: evidence from systematic reviews and from evaluation of Italian hospital data. *Epidemiol Prev.* 2013;37(2-3 Suppl 2):1-100.
- Auerbach AD, Maselli J, Carter J, Pekow PS, Lindenauer PK. The relationship between case volume, care quality, and outcomes of complex cancer surgery. *J Am Coll Surg.* 2010;211(5):601-8.
- Baek JH, Alrubaie A, Guzman EA, Choi SK, Anderson C, Mills S, et al. The association of hospital volume with rectal cancer surgery outcomes. *Int J Colorectal Dis.* 2013;28(2):191-6.
- Birkmeyer JD, Dimick JB. Understanding and reducing variation in surgical mortality. *Annu Rev Med.* 2009;60:405-15.
- Boniface MM, Wani SB, Schefter TE, Koo PJ, Meguid C, Leong S. Multidisciplinary management for esophageal and gastric cancer. *Cancer Manag Res.* 2016;8:39-44.
- Borràs JM, Guarga A. Centralizar procedimientos complejos en oncología y calidad asistencial. *Economía y salud: boletín informativo.* 2014;79:3-8.
- Brusselsaers N, Mattsson F, Lagergren J. Hospital and surgeon volume in relation to long-term survival after oesophagectomy: systematic review and meta-analysis. *Gut.* 2014;63(9):1393-400.
- Buettner S, Gani F, Amini N, Spolverato G, Kim Y, Kilic A et al. The relative effect of hospital and surgeon volume on failure to rescue among patients undergoing liver resection for cancer. *Surgery.* 2016;159(4):1004-12.
- Canal Salut. El càncer a Catalunya – Monografia 2016. Actualització 2017 [aprox. 2 pantallas]. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2018. [citado 4 jul 2019]. Disponible en: <http://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/cancer/recursos-per-a-professionals/estadistiques/sobre-el-cancer/>

- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83.
- Clark W, Hernandez J, McKeon BA, Kahn A, Morton C, Toomey P, et al. Surgery residency training programmes have greater impact on outcomes after pancreaticoduodenectomy than hospital volume or surgeon frequency. *HPB (Oxford)*. 2010;12(1):68-72.
- Codina-Cazador A, Biondo S. El terciarismo en el cáncer de recto. *Cir Esp*. 2015;93(5):273-5 .
- Colavita PD, Tsirlane VB, Belyansky I, Swan RZ, Walters AL, Lincourt AE, et al. Regionalization and outcomes of hepato-pancreato-biliary cancer surgery in USA. *J Gastrointest Surg*. 2014;18(3):532-41.
- Coupland VH, Lagergren J, Lüchtenborg M, Jack RH, Allum W, Holmberg L, et al. Hospital volume, proportion resected and mortality from oesophageal and gastric cancer: a population-based study in England, 2004-2008. *Gut*. 2013;62(7):961-6.
- Coupland VH, Konfortion J, Jack RH, Allum W, Kocher HM, Riaz SP et al. Resection rate, hospital procedure volume and survival in pancreatic cancer patients in England: Population-based study, 2005-2009. *Eur J Surg Oncol*. 2016;42(2):190-6.
- Derogar M, Sadr-Azodi O, Johar A, Lagergren P, Lagergren J. Hospital and surgeon volume in relation to survival after esophageal cancer surgery in a population-based study. *J Clin Oncol*. 2013;31(5):551-7.
- Dikken JL, van Sandick JW, Allum WH, Johansson J, Jensen LS, Putter H, et al. Differences in outcomes of oesophageal and gastric cancer surgery across Europe. *Br J Surg*. 2013;100(1):83-94.
- Dimick BJ, Welch HG, Birkmeyer JD. Surgical mortality as an indicator of hospital quality: The problem with small sample size. *JAMA*. 2004;292(7):847-51.
- Global Cancer Observatory (GLOBOCAN), 2018. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer (IARC); 2018. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-fact-sheets.pdf>

- Gani F, Johnston FM, Nelson-Williams H, Cerullo M, Dillhoff ME, Schmidt CR, et al. Hospital volume and the costs associated with surgery for pancreatic cancer. *J Gastrointest Surg.* 2017;21(9):1411-9.
- Güller U, Warschkow R, Ackermann CJ, Schmied B, Cerny T, Ess S. Lower hospital volume is associated with higher mortality after oesophageal, gastric, pancreatic and rectal cancer resection. *Swiss Med Wkly.* 2017;147:w14473.
- Hall GM, Shanmugan S, Bleier JI, Jeganathan AN, Epstein AJ, Paulson EC. Colorectal specialization and survival in colorectal cancer. *Colorectal Dis.* 2016;18(2):O51–60.
- Hewitt M, Petitti D, editors. Interpreting the volume-outcome relationship in the context of cancer care. Washington: National Academy press; 2001.
- Hohenberger W, Merkel S, Hermanek P. Volume and outcome in rectal cancer surgery: the importance of quality management. *Int J Colorectal Dis.* 2013;28(2):197–206.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Estadística de Defunciones 2018. Madrid: INE. Disponible en: [http://www.ine.es/prensa/edcm\\_2018.pdf](http://www.ine.es/prensa/edcm_2018.pdf)
- Joseph R, Laks S, Meyers M, McRee AJ. Multidisciplinary Approach to the Management of Esophageal Malignancies. *World J Surg.* 2017;41(7):1726-33.
- Karagkounis G, Stocchi L, Lavery IC, Liska D, Gorgun E, Veniero J, et al. Multidisciplinary Conference and Clinical Management of Rectal Cancer. *J Am Coll Surg.* 2018;226(5):874-80.
- Krautz C, Nimptsch U, Weber GF, Mansky T, Grützmann R. Effect of hospital volume on in-hospital morbidity and mortality following pancreatic surgery in germany. *Ann Surg.* 2018;267(3):411-7.
- Lidsky ME, Sun Z, Nussbaum DP, Adam MA, Speicher PJ, Blazer DG 3rd. Going the Extra Mile: Improved Survival for Pancreatic Cancer Patients Traveling to High-volume Centers. *Ann Surg.* 2017;266(2):333-8.
- López de Ullibarri Galparsoro I, Pita Fernández S. Curvas ROC. *Cad Aten Primaria.* 1998;5(4):229-35.

- Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med*. 1979;301(25):1364-9.
- Manchon-Walsh P, Aliste L, Espinàs JA, Prades J, Guarga A, Balart J, et al. Improving survival and local control in rectal cancer in Catalonia (Spain) in the context of centralisation: A full cycle audit assessment. *Eur J Surg Oncol*. 2016;42(12):1873-80.
- Mortalidad por causa de muerte: España y comunidades autónomas [aprox. 2 pantallas]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Gobierno de España; [consultado 4 jul 2019]. Disponible en : <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/mortalidad/mortalidad.htm>
- Mokdad AA, Zhu H, Marrero JA, Mansour JC Singal AG, Yopp AC. Hospital Volume and Survival After Hepatocellular Carcinoma Diagnosis. *Am J Gastroenterol*. 2016;111(7):967-75.
- Morche J, Renner D, Pietsch B, Kaiser L, Brönneke J, Gruber S, et al. International comparison of minimum volume standards for hospitals. *Health Policy (New York)*. 2018;122(11):1165–76.
- Nelen SD, Heuthorst L, Verhoeven RHA, Polat F, Kruijt PM, Reijnders K, et al. Impact of centralizing gastric cancer surgery on treatment, morbidity, and mortality. *J Gastrointest Surg*. 2017;21(12):2000-8.
- Pillay B, Wootten AC, Crowe H, Corcoran N, Tran B, Bowden P, et al. The impact of multidisciplinary team meetings on patient assessment, management and outcomes in oncology settings: A systematic review of the literature. *Cancer Treat Rev*. 2016;42:56-72.
- Pla R, Pons JMV, González JR, Borràs JM. ¿Influye en el proceso y en los resultados el volumen de procedimientos en la cirugía del cáncer? Análisis basado en datos clínicos-administrativos. *Cir Esp*. 2004;75(4):179-88.
- Prades J, Manchon-Walsh P, Solà J, Espinas JA, Guarga A, Borràs JM. Improving clinical outcomes through centralization of rectal cancer surgery and clinical audit: a mixed-methods assessment. *Eur J Public Health*. 2016;26(4):538–42.

- Pucciarelli S, Zorzi M, Gennaro N, Marchegiani F, Barina A, Rugge M, et al. Relationship between hospital volume and short-term outcomes: a nationwide population-based study including 75,280 rectal cancer surgical procedures. *Oncotarget*. 2018;9(24):17149–59.
- Richardson AJ, Pang TC, Johnston E, Hollands MJ, Lam VW, Pleass HC. The volume effect in liver surgery--a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg*. 2013;17(11):1984-96.
- Rodrigo-Rincón I, Martín-Vizcaíno MP, Tirapu-León B, Zabalza-López P, Abad-Vicente FJ, Merino-Peralta A, et al. Validez de las bases de datos administrativas para realizar ajustes de riesgo en el análisis de los efectos adversos producidos en pacientes quirúrgicos. *Cirug Española*. 2016;94(3): 123-206.
- Schneider EB, Ejaz A, Spolverato G, Hirose K, Makary MA, Wolfgang CL, et al. Hospital volume and patient outcomes in hepato-pancreatic-biliary surgery: is assessing differences in mortality enough? *J Gastrointest Surg*. 2014;18(12):2105-15.
- Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN), 2020. Estimaciones de la incidencia del cáncer en España. REDECAN; 2020. Disponible en: [https://redecn.org/redecn.org/es/Informe\\_incidencia\\_REDECAN\\_2020.pdf](https://redecn.org/redecn.org/es/Informe_incidencia_REDECAN_2020.pdf)
- Stitzenberg KB, Sigurdson ER, Egleston BL, Starkey RB, Meropol NJ. Centralization of cancer surgery: implications for patient access to optimal care. *J Clin Oncol*. 2009;27(28):4671–8.
- Tebé C, Pla R, Espinàs JA, Corral J, Borràs JM, Pons JMV, Espallargues M. Hacia la concentración de la cirugía oncológica digestiva: cambios en la actividad, las técnicas y los resultados. Barcelona: Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya; 2015 (Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias).
- Tebé C, Pla R, Espinàs JA, Corral J, Puigdomenech E, Borràs JM, et al. Towards the centralization of digestive oncologic surgery: changes in activity, techniques and outcome. *Rev Esp Enferm Dig*. 2017;109(9):634-42.
- Tol JA, van Gulik TM, Busch OR, Gouma DJ. Centralization of highly complex low-volume procedures in upper gastrointestinal surgery. A sum-

mary of systematic reviews and meta-analyses. *Dig Surg*. 2012;29(5):374-83.

van der Leeuw RM, Lombarts KM, Arah OA, Heineman MJ. A systematic review of the effects of residency training on patient outcomes. *BMC Med*. 2012;10:65.





